ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



ТОМ 80

10

ОКТЯБРЬ



Санкт-Петербург
„НАУКА"
1995

РОССИЙСКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается 12 раз в год

Основан в декабре 1916 г.

Ответственный редактор номера **К. Л. Виноградова**

Зав. редакцией *Е. Б. Кривенко.* Технический редактор *Е. В. Траскевич*

Корректоры *О. М. Бобылева, Н. И. Журавлева* и *А. Х. Салтанаева*

Компьютерная верстка *Л. Н. Напольской*

ЛР № 020297 от 27.11.91 г. Сдано в набор 12.07.95. Подписано к печати 5.12.95.
Формат 70 x 100 1/16. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 9.40. Уч.-изд. л. 10.90. Тираж 772 экз. Тип. зак. 733. С 1274

Санкт-Петербургская издательская фирма РАН.
199034, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, 1. «Ботанический журнал», тел. 350-72-49

Санкт-Петербургская типография № 1 РАН. 199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

УДК 581.331.2 : 582.948.2

Т. Н. Попова, Е. А. Земскова

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *BORAGINACEAE* (ПОДСЕМЕЙСТВА *BORAGINOIDEAE*)

T. N. POPOVA, E. A. ZEMSKOVA. PALYNOMORPHOLOGY STUDY OF SOME SPECIES OF *BORAGINACEAE* (SUBFAMILY *BORAGINOIDEAE*)

Изучена морфология пыльцевых зерен 24 представителей подсем. *Boraginoideae* сем. *Boraginaceae* из 6 триб (16 родов). Наиболее полно исследована триба *Lithospermeae*. Показаны разнообразие палиноморфологических типов видов этой трибы, внутриродовые различия представителей родов *Arnebia*, *Echium*, *Symphytum*. Подтверждена самостоятельность триб *Echieae* и *Cerintheae*, в том числе и по палиноморфологическим признакам.

Палиноморфологические признаки различных представителей семейства бурачниковых изучались с целью установления эволюционных взаимоотношений на уровне видов, родов и триб подсем. *Boraginoideae*, а также других подсемейств (Johnston, 1952; Аветисян, 1956; Аветисян, Мехакян, 1980; Miller, Nowicke, 1989). Значение этих признаков при определении степени родства таксонов оценивалось очень высоко, особенно для установления объема и ранга внутриродовых подразделений в таких родах, как *Cordia* L. (Miller, Nowicke, 1989) и *Myosotis* L. (Grau, Schwab, 1982). Ввиду наличия многих нерешенных таксономических проблем в этом обширном семействе (свыше 2500 видов, около 115 родов) необходимо полное изучение палинологических признаков его видов в комплексе с другими признаками.

Палиноморфологическое разнообразие *Boraginaceae* соответствует сложной таксономической иерархии семейства: 5 его подсемейств (*Cordioideae* Guerke, *Ehretioideae* Guerke, *Heliotropioideae* Guerke, *Boraginoideae*, *Wellstedioideae* Pilger) характеризуются существенными различиями в строении пыльцевых зерен. В последнее время наиболее полно были изучены пыльцевые зерна представителей подсем. *Cordioideae* — от крупнейшего в семействе рода *Cordia* (около 320 видов) до 2 мелких южноамериканских родов *Auxemma* Miers и *Patagonula* L. Как показали исследования J. Miller и J. Nowicke (1989), палинологические признаки оказались полезными для установления таксономического положения видов рода *Cordia*. Для этого подсемейства характерна наиболее крупная по размерам пыльца — 40—50 мкм в диам. В роде *Cordia* встречаются 3 основных типа пыльцевых зерен: пыльца 3-бороздно-оровая с мелкоигольчатой экзиной, 3-бороздно-оровая со струйчато-сетчатой экзиной, 3-поровая с сетчатой экзиной. Последний тип встречается также и в других родах семейства, например у некоторых видов *Tournefortia* L. (Nowicke, Skvarla, 1974).

В подсем. *Ehretioideae*, включающем в себя преимущественно пантропические древесные виды, общий характер строения пыльцевых зерен и соотношение их типов аналогичны таковым предыдущего подсемейства. Наиболее обычны зерна с бороздно-оровыми, редко встречаются зерна с 3-поровыми апертурами.

В подсем. *Wellstedioideae* (иногда выделяемое в самостоятельное сем. *Wellstediaceae* H. Merxmüeller), характеризующееся 4-членными цветками,

сжатой с боков 2-лопастной завязью и плодом-коробочкой, входят 3 вида, распространенных в Эфиопии, юго-западной Африке и Капской провинции, в Сомали и на о-ве Сокотра. Пыльцевые зерна одного из видов — *Wellstedia dinteri* Pilger (South Africa, Pearson, N 9291) — 3-бороздно-оровые, почти шаровидные (13—15 мкм), с сетчатой поверхностью экзины (Erdtman, 1966).

Усложнение структуры пыльцевых зерен наблюдается у родов подсем. *Heliotropioideae*, в которое наряду с пантропическими и субтропическими видами входят растения умеренных районов Евразии. Для представителей рода *Tournefortia* характерны сплющенно-сфероидальные пыльцевые зерна 27.3—28.3 мкм дл. и 28.6—29.5 мкм в диам., с числом борозд 6, из которых 3 имеют поры. J. Nowicke и J. Skvarla (1974) пришли к заключению, что типы пыльцевых зерен не коррелируют с другими морфологическими признаками, на основании которых проведено секционное деление рода *Tournefortia*.

У пыльцевых зерен в роде *Heliotropium* L. 3 более широкие оровые борозды равномерно чередуются с узкими бороздами, лишенными ор. Такой тип строения апертур, по данным Е. М. Аветисян (1956), является одним из основных типов строения пыльцевых зерен бурачниковых, характерных и для подсемейств *Ehretioideae* и *Boraginoideae*; этот тип отсутствует в *Cordioideae*.

Подсем. *Boraginoideae*, по данным разных авторов, включает в себя от 4 до 12 триб и содержит наибольшее по сравнению с другими подсемействами число видов умеренной и субтропической зон (обычно в Средиземноморье). Наиболее полные сведения о палиноморфологии подсем. *Boraginoideae* опубликованы Аветисян (1956). В дальнейшем данные о пыльце армянских представителей этого семейства уточнялись Е. М. Аветисян и А. К. Мехакян (1980).

Наименее специализированной среди подсемейства бурачниковых считается обширная триба *Lithospermeae* (DC.) Guerke. Большинством исследователей в эту трибу, нередко располагаемую в основании системы подсемейства, включался род *Onosma* L. Ввиду гетерогенности относимых к трибе родов М. Г. Попов (1951) предлагал обособлять подтрибу *Onosminae* M. Pop., включающую в себя наряду с типовым роды *Podonosma* Boiss., *Maharanga* DC., *Cystistemon* Balf. f. В предыдущей статье (Земскова, Попова, 1991) нами дана характеристика пыльцевых зерен 51 вида рода *Onosma* s. l. (включая *Maharanga* и *Podonosma*). В настоящем сообщении описаны пыльцевые зерна 24 видов подсем. *Boraginoideae*, относящихся к трибе *Lithospermeae* (15), и представителей 5 других триб: *Cerintheae* DC. (1), *Echieae* DC. (2), *Boragineae* (*Anchuseae* DC.) (2), *Eritrichieae* (Benth. et J. D. Hooker) Guerke (1), *Cynoglosseae* DC. (3 вида). Использовали гербарный материал коллекции Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE). Методика описана в предыдущих работах (Попова, Земскова, 1990; Земскова, Попова, 1991).

Результаты и их обсуждение

Были изучены следующие образцы (описание дается по трибам в порядке принимаемой нами системы подсем. *Boraginoideae* по работе А. Л. Тахтаджяна (1987) с некоторыми изменениями). Пыльцевые зерна, поверхность и структура экзины показаны на табл. I—IV и рисунке.

I. Триба *Lithospermeae* (DC.) Guerke

1. *Arnebia* Forssk.

Изучены 7 видов этого рода, в том числе виды, относимые рядом авторов к родам *Macrotomia* DC. и *Huynhia* Greuter. Пыльцевые зерна почти у всех видов коконообразные, в различной степени суженные в области экватора, особенно значительно — у *Arnebia coerulea* Schipcz., реже они сплющенно-сфероидаль-

ные (*A. echioides* (L.) DC.). Число борозд 3—10, все с орами. Оры крупные, округлые, эллиптические. Борозды широкие, неглубокие, экзина в средней части сильно утолщена. Между бороздами по всей длине пыльцевого зерна располагаются лентовидные полоски экзины, которые соединяются на полюсах звездообразно или остаются свободными (*A. ugamensis* (M. Pop.) Riedl). Поверхность экзины бугорчатая, бугорки неодинакового размера, более крупные располагаются в области экватора, более мелкие — на полюсах. Мембрана борозд почти гладкая, с небольшим количеством очень мелких бугорков в районе экватора.

1) *A. decumbens* (Vent.) Cosson et Kralik. [Закавказье], Азербайджан, окр. Баку, 2 V 1893, В. Липский.

Пыльцевые зерна 5-бороздно-оровые, с незначительным сужением в области экватора, по размеру самые крупные среди изученных пыльцевых зерен видов рода (табл. I, *7, 8*). Полярная ось 35.2—40.0 мкм, экваториальный диаметр 24.0—32.0 мкм, борозды широкие, 4.0—4.8 мкм.

2) *A. orientalis* (Pall.) Lipsky. [Закавказье], Бакинская губ., Шемахинский у., р. Пир-Сагат, 5 IV 1907, Schelkovnikov et Schmidt.

Пыльцевые зерна по форме такие же, как у *A. decumbens*, более мелкие. Полярная ось 26.2—28.7 мкм, экваториальный диаметр 17.5—20.0 мкм, борозды 3.2—4.2 мкм шир. Борозды слегка расширены в области экватора. Этот вид нередко считают синонимом предыдущего (Попов, 1953).

3) *A. obovata* Bunge. [Ср. Азия], Коканд, у р. Исфара, сел. Рават, 26 IV 1913, № 155, З. Минквиц.

Пыльцевые зерна с заметным сужением в области экватора. Полярная ось 24.0—28.8 мкм, экваториальный диаметр 17.6—20.8 мкм, борозды 2.5—4.5 мкм шир. Борозды значительно расширены к полюсам (табл. II, *1, 2*).

4) *A. coerulea* Schipcz. [Ср. Азия], Таджикистан, р. Пяндж, южный склон к Айдар-Дара, IV 1964, № 47, Э. Поташев, В. Ковальчук; Таджикистан, Бабатаг, 1986, В. Косенко, В. Шнеер.

Пыльцевые зерна с очень значительным сужением в области экватора. Полярная ось 33.6—35.2 мкм, экваториальный диаметр 16.0—17.6 мкм, борозды 3.2—4.0 мкм шир. Борозды сужаются на полюсах (табл. I, *1, 2*).

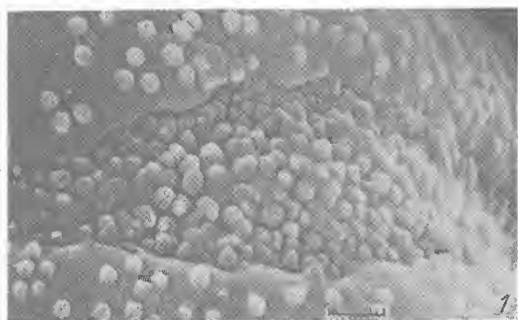
5) *A. tibetana* Kurz. [Ср. Азия], Таджикистан, правый берег р. Пяндж, окр. кишлака Ходжи Мара, V 1964, № 194, В. Ковальчук.

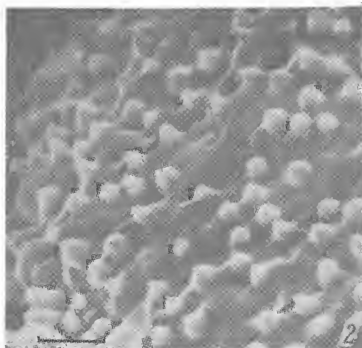
Пыльцевые зерна наиболее мелкие из всех изученных пыльцевых зерен видов рода, с незначительным сужением в области экватора. Число борозд 7, число ор 14, по 2 в борозде, по 1 у каждого полюса. Полярная ось 19.2—22.4 мкм, экваториальный диаметр 9.6—11.2 мкм (табл. I, *3—6*).

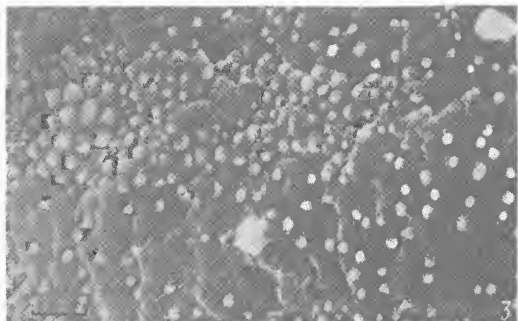
У *A. coerulea* и *A. tibetana* мы исследовали на СЭМ ацетолизированные пыльцевые зерна, а у *A. tibetana*, кроме того, были сделаны сколы через оболочку пыльцевых зерен. Нами установлено, что под действием ацетолизной смеси мембраны на концах борозд разрушены. Этим подтверждается наличие в этих областях эндоапертуры (оры). При исследовании на СМ оры почти неразличимы.

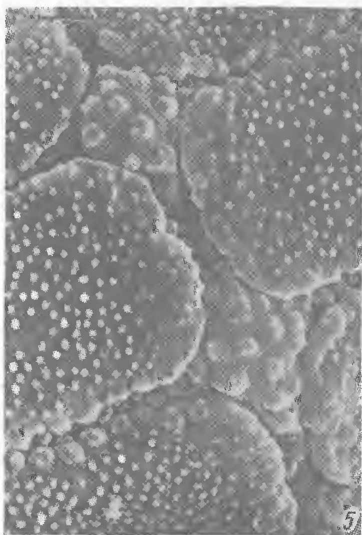
6) *A. echioides* (L.) DC. (*Macrotomia echioides* (L.) Boiss.). [Закавказье], АрмССР, Ахурянский р-н, Ширакский хр., перевал Джаджур, 23 VI 1960, № 185, Н. Цвелев, С. Черепанов; Грузия, бассейн р. Черной Арагвы, гора Лутхуби, 6 VII 1973, Ю. Меницкий.

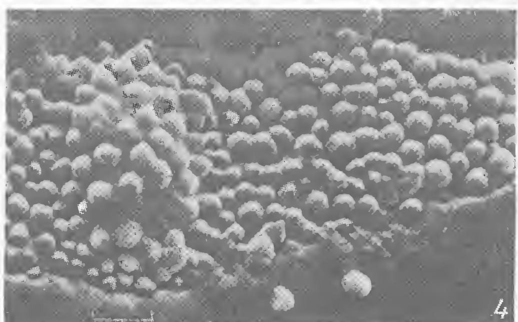
Пыльцевые зерна сфероидальные. Полярная ось 28.7—31.2 мкм, экватори-

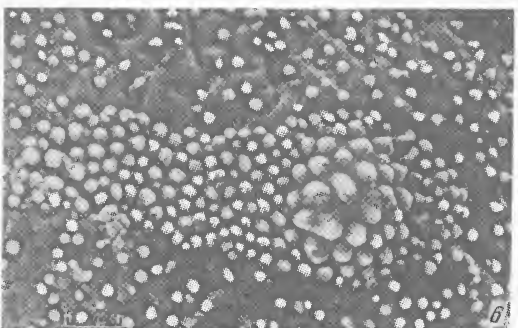


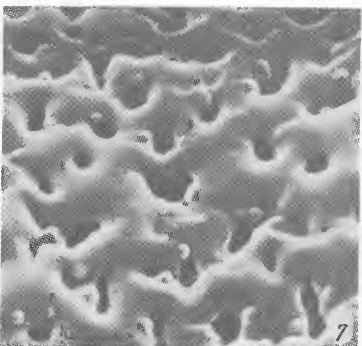












Поверхность экзины пыльцевых зерен представителей сем. *Boraginaceae*.

1, 2 — *Arnebia echioides*; *3* — *Onosmodium virginianum*; *4* — *Macromeria exserta*; *5* — *Cerinthe minor*; *6* — *Cystistemon socotranus*; *7* — *Echium amoenum*. *1, 3—6* — часть поверхности пыльцевого зерна со сложной апертурой, более крупные бугорки — в районе оры; *2* — шипиковая экзина; *7* — сетчатая экзина. Масштабная линейка — 1 мкм.

альный диаметр 21.2—23.7 мкм. Число борозд 10, все с орами, расположенными в экваториальной части пыльцевого зерна. Оры слабо выражены, округлые, борозды 18.7—20.0 мкм дл., 2.5 мкм шир., заостренные на концах. Лентовидные полоски экзины между бороздами значительно шире, чем борозды. Концы этих полосок соединяются у полюсов. Поверхность мелкошипиковая, мембраны борозд бугорчатые, на полюсах бугорки располагаются более редко (табл. II, *3*; см. рисунок, *1, 2*).

7) *A. ugamensis* (M. Pop.) Riedl. Зап. Тянь-Шань, Таласский Алатау, Зап. Аксу-Джабаглы, р. Иргу, 11 VII 1952, Н. Цвелев.

Пыльцевые зерна коконообразные, с сильным сужением в области экватора, с полюсов округлые, число борозд 3 с 6 орами, по 3 у каждого полюса. Поверхность экзины гладкая, мембрана борозд бугорчатая. Полярная ось 24.0—25.6 мкм, экваториальный диаметр 9.6—12.8 мкм в широкой части и 6.4—8.0 мкм в области сужения. Лентовидные полоски между бороздами широкие, почти гладкие, концы их не соединяются друг с другом (табл. II, *6*).

Сравнивая полученные результаты, следует сказать, что между изученными видами *Arnebia*, за исключением *A. echioides*, по морфологии пыльцевых зерен существенных различий не наблюдается. Пыльцевые зерна у однолетних *Arnebia* (*A. decumbens*, *A. orientalis*, *A. coerulea*) более крупные, чем у многолетних (*A. obovata, A. tibetana*). Пыльцевые зерна у *A. tibetana* отличаются от таковых у однолетних видов и по числу борозд (7, а не 5), и соответственно по удвоенному числу ор, расположенных у полюсов. Пыльцевые зерна *A. ugamensis* (ранее относимого к роду *Macrotomia*) по строению очень сходны с пыльцевыми зернами других видов *Arnebia*, но имеют только 3 борозды. В результате наших исследований дополнены и уточнены данные по палиноморфологии рода *Arnebia*, опубликованные на основе изучения пыльцевых зерен с помощью СМ (Аветисян, 1956; Аветисян, Мехакян, 1980; Huynh, 1971). K.-L. Huynh (1971) дает описание пыльцевых зерен 14 видов *Arnebia* и 8 видов, относимых им к роду *Macrotomia*; он подчеркивает сходство морфологии пыльцевых зерен обоих родов и специфичность пыльцевого типа *M. echioides*. Действительно, этот вид отличается как формой пыльцевых зерен, так и характером апертур (числом борозд и ор, а также расположением ор в центре, а не у полюсов, как у остальных видов *Arnebia*).

Huynh (1971) предложил восстановить монотипный род *Aipyanthus* Stev. наряду с принимаемым им родом *Macrotomia* DC., что было принято Аветисян (1980). При этом видовой эпитет был изменен ею на *Aipyanthus pulcher* (Willd. ex Roem. et Schult.) E. Avetissjan из-за изменения лектотипификации *Lycopsis echioides* L. (базионима этого вида), сделанного J. Edmondson (1977) без достаточно убедительных оснований, что обсуждается в отдельной публикации (Попова, 1995).

Попытки разграничения родов *Arnebia* и *Macrotomia* делались неоднократно, причем A. De Candolle (1846) даже относил их к разным трибам: *Macrotomia* — к *Echieae*, а *Arnebia* — к *Lithospermeae*. К роду *Macrotomia* обычно относили многолетние виды, в *Arnebia* включали преимущественно однолетние (Boissier, 1879). С описанием в конце XIX в. новых многолетних видов *Arnebia* из Монголии и Китая и новых видов *Macrotomia* из Средней Азии обнаружились значительные связи этих родов друг с другом. В последнее время виды, описанные ранее под родовым названием *Macrotomia*, обычно рассматриваются в объеме рода *Arnebia* (Edmondson, 1978; Sadat, 1989).

W. Greuter (1981 : 37) из-за недостаточности макроморфологических различий между родами *Arnebia* и *Aipyanthus* обосновывает самостоятельность принимаемого им рода *Huynhia* Greuter (новое название дается по номенклатурным соображениям из-за отвержения названия базионима вида *Lycopsis echioides* L.

и соответственно основанного на нем названия рода *Aipyanthus* Stev., см. выше) палиноморфологическими различиями: «differt ab *Arnebia* Forsskal (incl. *Macrotomia* DC.) antheris in tubo corollino non omnibus eadem altitudine insertis, praesertim autem polline 9-sulcato poris 9 aequatorialibus (nec 4—7-costato poris 8—14 extra-aequatorialibus)».

Число борозд и пор, равное 9, приводимое как главный диагностический признак для описываемого рода *Huynhia*, основанное Greuter (1971) на данных Huynh (1971 : 167), не подтверждается нашими исследованиями. По нашим данным, число борозд пыльцевых зерен *Arnebia echioides* равно 10, что соответствует описанию этого вида, данному Аветисян и Мехакян (1980 : 200) при характеристике пыльцевых зерен принимаемого ими вида *Aipyanthus pulcher* («10—11-бороздно-поровидные, слегка сплющенно-сфероидальные»). У пыльцевых зерен *Arnebia* различное число борозд: «пыльцевые зерна 6—16-бороздно-поровидные, удлиненно-эллипсоидальные, в очертании с полюса округлые, редко 3-лопастные; поровидные участки расположены 2 рядами по 3—8 у полюсов; концы межпоровых утолщений соединяются на полюсах кольцом, редко свободные» (Аветисян, Мехакян, 1980 : 201). Таким образом, приходим к выводу, что число борозд не может служить надежным диагностическим критерием для рода *Arnebia*. Расположение ор в экваториальной части пыльцевого зерна, а не у полюсов, как у других видов *Arnebia*, — наиболее существенный признак, выделяющий *A. echioides* среди других видов *Arnebia* s. l. (включая *Macrotomia*, *Aipyanthus* и *Huynhia*). Пыльцевые зерна *A. echioides* отличаются и сфероидальной формой. Однако по другим признакам этот вид не имеет столь резких родовых отличий. Изучение всех видов *Arnebia* представляет интерес как в палиноморфологическом отношении, так и в отношении признаков внешней морфологии.

2. *Onosmodium* Michx.

8) *O. virginianum* (L.) A. DC. USA, Florida, Eustis, Lake County, 12—31 III 1894, J. V. Nash.

Североамериканский вид, характеризуется 6-бороздно-оровыми пыльцевыми зернами широкояйцевидной формы, с полюсов округлыми. Борозды широкие, заостренные к полюсам, все с орами в центре. Пыльцевые зерна мелкие, экваториальный диаметр 11.2—12.8 мкм, полярная ось 12.8—16.0 мкм, борозды 9.6—11.2 мкм дл., оры эллипсоидальные, 1.5—2.0 мкм. Поверхность экзины и мембрана борозд бугорчатые. Бугорки с заостренными верхушками, распределены равномерно по поверхности пыльцевых зерен (табл. II, *7*, *8*; см. рисунок, 3).

Род *Onosmodium* считается замещающим род *Onosma* в Западном полушарии, но пыльцевые зерна *Onosma* 3-бороздно-оровые, хотя по форме и размерам сходны с таковыми *Onosmodium*.

К роду *Onosmodium* относятся 5 видов, распространенных в юго-восточных и южных штатах США и в Мексике. Он наиболее близок к родам *Lasiarrhenum* I. M. Johnston, *Macromeria* D. Don, *Lithospermum*, но отличается от них своеобразными цветками (Al-Shehbaz, 1991). В палинологическом отношении наиболее близки *Onosmodium* и *Lasiarrhenum*. Пыльцевые зерна *Macromeria* отличаются более крупными размерами.

3. *Lasiarrhenum* I. M. Johnston

9) *L. strigosum* (H. B. K.) I. M. Johnston (*Onosmodium strigosum* D. Don). [Mexica], State of Michoacan, Patzcuaro, 22 VII 1892, N 4131, C. G. Pringle.

Пыльцевые зерна 6-бороздно-оровые, широкояйцевидные, с полюсов округлые. Полярная ось 12.8—16.0 мкм, экваториальный диаметр 11.2—12.8 мкм.

Борозды широкие, к полюсам заостренные, 9.6—11.2 мкм дл., все с орами в центре, оры эллипсоидальные, 1.5—2.0 мкм. Поверхность экзины и мембрана борозд бугорчатые.

4. *Macromeria* D. Don

10) *M. exserta* D. Don. Mexico, Temascaltepes on Hury, 3 IX 1965, N 1682, J. Rzedowski.

Пыльцевые зерна 6-бороздно-оровые, по форме эллипсоидальные, крупные, полярная ось 28.8—35.2 мкм, экваториальный диаметр 17.6—22.4 мкм, борозды 20.8—24.0 мкм дл., широкие, 2.4—3.2 мкм шир., заостренные на концах. Оры хорошо выражены, располагаются в средней части борозды, 3.2×4.8 мкм. Поверхность экзины гладкая, мембрана борозд бугорчатая (табл. II, *11*; см. рисунок, *4*).

5. *Cystistemon* Balf. f.

11) *C. socotranus* Balf. f. Socotra, II—III 1880, N 309, prof. Bayley Balfour.

Монотипный род, эндемичный для о-ва Сокотра, рассматриваемый как наиболее близкий к роду *Onosma*, отличается значительным своеобразием морфологии цветка. Пыльцевые зерна по форме сходны с пыльцевыми зернами *Onosma*, отличаются по числу борозд (6-бороздно-оровые, а не 3-бороздно-оровые). Полярная ось 16.0—17.4 мкм, экваториальный диаметр 12.0—14.4 мкм. Борозды короткие, широкие, 11.2—12.8 мкм дл. Оры почти округлые, 4.8—5.6×5.6—6.4 мкм, располагаются на конце борозды в широкой части пыльцевого зерна. Поверхность экзины и мембрана борозд бугорчатые (табл. I, *9, 10*; см. рисунок, *6*).

6. *Moltkia* Lehm.

12) *M. coerulea* (Willd.) Lehm. Азербайджан, Нахичеванская АССР, Норашенский р-н, с. Диза, 10 V 1947, А. Гроссгейм и др.

Пыльцевые зерна широкогрушевидные, 10-бороздно-оровые. Число борозд 10, все с орами. Борозды широкие, сужающиеся на концах, оры эллипсоидальные, 3.5×2.5 мкм, полярная ось 14.3—16.2 мкм, экваториальный диаметр 12.5—13.7 мкм, борозды 8.2—11.2 мкм дл. Поверхность экзины гладкая, мембрана борозд бугорчатая (табл. II, *12*).

Аветисян и Мехакян (1980) описывают пыльцевые зерна этого вида как 40—50-бороздно-поровые, борозды короткие, линейные, однако в наших исследованиях подобные формы не наблюдались.

7. *Moltkiopsis* I. M. Johnston

13) *M. ciliata* (Forsk.) I. M. Johnston. Египет, между городами Каир и Александрия, 9 IV 1962, В. Бочанцев.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, 6-бороздно-оровые. Борозды широкие, заостренные на концах, все с орами, расположенными в средней части борозды. Оры округлые, 2.4 мкм в диам. Полярная ось 17.6—20.8 мкм, экваториальный диаметр 12.2—14.4 мкм, борозды 11.2—16.0 мкм дл. Поверхность экзины гладкая, мембрана борозд бугорчатая (табл. III, *1*).

8. *Alkanna* Tausch

14) *A. orientalis* (L.) Boiss. Армения, окр. Еревана, Гарни, V 1944, В. и Н. Комаровы.

Пыльцевые зерна грушевидной формы, с полюсов округлые, 3-бороздно-оровые. Полярная ось 19.2—21.6 мкм, экваториальный диаметр 14.4—16.8×9.6—12.0 мкм, борозды 12.0—14.4 мкм дл., оры эллиптические, 9.6—12.0×4.8 мкм. Поверхность экзины и мембрана борозд бугорчатые (табл. II, *5*).

Пыльцевые зерна по форме, числу борозд и ор, а также по форме ор близки к пыльцевым зернам некоторых видов *Onosma*, как наблюдала и Аветисян (1956). Однако поверхность экзины и мембрана борозд ею ошибочно охарактеризованы как гладкие вследствие изучения пыльцевых зерен на СМ.

9. *Lithospermum* L.

15) *L. officinale* L. Грузия, бассейн р. Черной Арагвы, ущелье Гадамари, близ с. Макарта, 4 VII 1973, Ю. Меницкий.

Пыльцевые зерна коконообразные, суженные чуть выше экватора, 4-бороздно-оровые. Борозды короткие, хорошо выражены, оры округло-эллиптические, расположены выше середины пыльцевого зерна. Полярная ось 10.4—11.2 мкм, экваториальный диаметр 4.0—6.4×8.0—8.4 мкм, борозды 4.8—6.4 мкм дл., размер ор 1.6×2.4 мкм. Поверхность экзины гладкая, мембрана борозд бугорчатая (табл. II, *4*).

Сравнивая пыльцевые зерна изученных нами видов трибы *Lithospermeae*, мы наблюдали несомненное сходство родов *Onosmodium* и *Onosma* по форме пыльцевых зерен, характеру борозд, расположению ор и по поверхности экзины. Пыльцевые зерна этих родов различаются по числу борозд и ор, так же как и пыльцевые зерна рода *Cystistemon*, для которого характерно смещение ор в участок борозды в широкой части пыльцевого зерна.

По форме пыльцевых зерен, числу борозд и ор, их расположению, характеру экзины очень близки *Macromeria exserta* и *Moltkiopsis ciliata*. Пыльцевые зерна *Moltkia coerulea* отличаются числом борозд и ор (10) от других представителей трибы, кроме *Arnebia echioides*.

II. Триба *Cerintheae* (DC.) Guerke

10. *Cerinthe* L.

16) *C. minor* L. АзССР, Нахичевань, Шахбузский р-н, с. Биченах, 28 V 1947, А. Гроссгейм и др.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, с полюсов округлые, 8-бороздно-оровые. Полярная ось 15.0—15.6 мкм, экваториальный диаметр 10.0—11.2 мкм. Борозды узкие, щелевидные, короткие, 7.8—8.0 мкм дл. Оры хорошо выражены, почти округлые, 1.5—2.0 мкм. Поверхность экзины и мембрана борозд бугорчатые (табл. III, *2*; IV, *2*; см. рисунок, *5*).

Пыльцевые зерна этого вида отличаются от таковых рассмотренных представителей трибы *Lithospermeae* по числу борозд и ор, форме узколинейных борозд. Аветисян (1956) первоначально указывала, что число борозд пыльцевых зерен этого вида равно 8, как и в наших наблюдениях, однако впоследствии Аветисян и Мехакян (1980) было отмечено, что число борозд равно 6.

Попов (1953) признавал самостоятельность трибы *Cerintheae* ввиду своеобразия эрем у ее представителей, отсутствия щетинистого опушения (вследствие редукции), при этом он указывал на близость *Cerinthe* к роду *Onosma*, который считал одним из непосредственных предков рода *Cerinthe*.

Тахтаджян (1987) включает род *Cerinthe* в трибу *Lithospermeae*, однако палиноморфологические признаки видов этого рода, как и макроморфологические, свидетельствуют в пользу самостоятельности трибы *Cerintheae*.

К трибе *Lithospermeae* Тахтаджяном (1987) также отнесен род *Echium*, хотя палинологически он своеобразен и заслуживает выделения в самостоятельную трибу.

III. Триба *Echieae* DC.

11. *Echium* L.

17) *E. russicum* J. F. Gmel. Сев. Кавказ, окр. Кисловодска, 14 V 1947, А. Калинина; АрмССР, Кироваканский р-н, г. Сергех, близ Кировакана, 14 VII 1952, Иг. Васильев, Н. Васильева.

Пыльцевые зерна грушевидные, с полюсов округлые, 6-бороздно-оровые, борозды широкие. Полярная ось 16.0—19.2 мкм, экваториальный диаметр 12.8—14.4×6.4—9.6 мкм дл., борозды 12.8—16.0 мкм дл., 1.4 мкм шир., оры округло-эллиптические, 2.5×3.2 мкм. Поверхность экзины сетчато-ямчатая (табл. III, *5*; IV, *1*).

18) *E. amoenum* Fisch. et C. A. Mey. АзССР, Талыш, Лерикский р-н, в 10 км от Лерика к Оранду, 6 VI 1979, № 8, Ю. Меницкий, Т. Попова.

Пыльцевые зерна грушевидные, с полюсов округлые, 3-бороздно-оровые. Поверхность экзины сетчатая (табл. III, *4, 6*; см. рисунок, 7).

Число борозд пыльцевых зерен, равное 6, обнаруженное нами для *E. russicum* как у северокавказских, так и у армянских образцов, не характерно для *Echium*. По данным Аветисян (1956), число борозд пыльцевых зерен у видов этого рода равно 3, реже — 4. Для образцов *E. vulgare* L. и *E. plantagineum* L. из северо-западной Европы G. Clarke (1980) также указывает наличие 3 борозд, хотя отмечает, что для чилийских видов *Echium* зарегистрированы 4-кольпоратные пыльцевые зерна (Martincorena, 1968).

В морфологическом отношении *E. russicum* (*E. rubrum* Jacq.) также занимает обособленное положение и относится к особой секции *Holostigma* C. Koch. Ареал этого вида простирается от Средней Европы до Малой Азии, Кавказа, Урала, Восточного Копетдага. При этом наибольшая морфологическая изменчивость вида наблюдается на Кавказе.

IV. Триба *Boragineae*

12. *Symphytum* L.

19) *S. grandiflorum* DC. [Сев. Кавказ], Краснодарский край, Хадыженский р-н, ст. Навагинская, 22 IV 1968, С. Харкевич.

Пыльцевые зерна шаровидно-эллипсоидальные, число борозд 10, все с орами. Борозды узкие, короткие, 11.0—14.4 мкм дл., оры эллиптические, 3.2×4.0 мкм, располагаются в центре борозд. Пыльцевые зерна крупные, полярная ось 33.6—36.8 мкм, экваториальный диаметр 24.0—27.2 мкм. Поверхность экзины бугорчато-ямчатая (табл. III, *3*; IV, *4*).

Ц. Гвиниашвили (1976), изучавшая с помощью СЭМ поверхность экзины *S. asperum* Lepech., обнаружила, что она имеет мелкобугорчатую структуру, которая на СМ неразличима. Ею также изучены пыльцевые зерна 4 близкородственных видов секции *Lingulata* Pawl. — *S. ibericum* Stev., *S. abchasicum* Trautv., *S. ciscaucasicum* Gviniasch., *S. grandiflorum* DC., у которых число борозд варьирует от 8 до 13.

Clarke (1980) отмечает значительную изменчивость числа борозд у пыльцевых зерен представителей *Symphytum*, изученных на северо-западе Европы (*S. asperum* L., *S. officinale* L., *S. tuberosum* L., *S. orientale* L.). Наиболее часто встречается число борозд 8 или 10, но числа 7, 9, 11 также нередки. Для видов этого рода число апертур пыльцевых зерен не имеет большого таксономического значения. Виды различаются по строению пыльцы нерезко, род характеризуется обилием естественных гибридов.

13. *Trachystemon* D. Don

20) *T. orientalis* (L.) G. Don fil. [Зап. Кавказ], Краснодарский край, Туапсинский р-н, пос. Небуг, 19 IV 1968, С. Харкевич.

Пыльцевые зерна шаровидно-эллипсоидальные, 6-бороздно-оровые, полярная ось 24.0—28.8 мкм, экваториальный диаметр 22.4—24.0 мкм. Борозды длинные, узкие, 16.0—19.2 мкм дл., 8.0—9.6 мкм шир., оры 4.8—8.0 мкм дл., 3.2—6.4 мкм шир., экзина 0.5—0.8 мкм толщ. Поверхность экзины мелкобугорчатая (слабо гранулированная) (табл. III, *9*).

Наши данные согласуются с результатами исследования этого вида Аветисян (1956) относительно числа борозд (6). Представляет интерес сообщение E. Aytuğ с соавт. (1971) о наличии 7 и даже 10 борозд у пыльцевых зерен этого вида из окр. Стамбула.

Пыльцевые зерна видов *Trachystemon* и *Symphytum* отличаются друг от друга как по числу борозд и ор, так и по характеру ультраскульптуры экзины.

V. Триба *Eritrichieae* Benth. et Hook.

14. *Amsinckia* Lehm.

21) *A. micrantha* Suksd. Удмуртия, Ижевск, 1991, А. Н. Пузырев.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, бороздно-оровые, число борозд 6, из них 3 без ор, чередующиеся с оровыми. Полярная ось 28.8—35.2 мкм, экваториальный диаметр 19.2—24.0 мкм, борозды 25.6—28.8 мкм дл., 1.5—1.6 мкм шир., оры 6.4 мкм дл., 4.5—6.4 мкм шир., экзина 1.2—1.6 мкм толщ. Поверхность экзины бугорчатая (табл. III, *7*; IV, *3*).

Clarke (1980), изучивший пыльцевые зерна другого вида этого рода — *A. lycopsoides* (Lehm.) Lehm., отмечал их сходство по морфологии с пыльцевыми зернами *Heliotropium europeum* L. (вида с относительно примитивным типом пыльцы среди бурачниковых), у которых, однако, скульптура экзины гладкая, а не бугорчатая, как у пыльцевых зерен видов *Amsinckia.* Этот род распространен в Западном полушарии, преимущественно на западе Северной Америки, его виды в Европе и на Дальнем Востоке были обнаружены как заносные с зерном (Попова и др., 1990).

VI. Триба *Cynoglosseae* DC.

15. *Rindera* Pall.

22) *R. tetraspis* Pall. [Зап. Кавказ], Краснодарский край, Анапский р-н, пос. Сукко, 16 IV 1968, С. Харкевич; [Ср. Азия], Вост. Копетдаг, Калининский заказник, горы Тухч, 1985, Л. Раенко.

Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные с экватора, 6-лопастно-округлые с полюсов, с 6 бороздами, из которых 3 с орами, чередуются с 3 без ор. Полярная ось 14.4—17.6 мкм, экваториальный диаметр 12.8—16.0 мкм дл., безоровые борозды 11.2—12.0 мкм дл., оровые борозды немного короче безоровых. Поверхность пыльцевых зерен бугорчатая. Оры эллипсоидальные, 3.2—4.0 мкм.

23) *R. lanata* (Lam.) Bunge (*R. cyclodonta* Bunge). [Ср. Азия], Семиреченская обл., Джунгарский Алатау, 1902, В. Сапожников.

Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные с экватора, 6-лопастно-округлые с полюсов, с 6 бороздами, из них 3 с орами, чередующиеся с безоровыми. Полярная ось 14.4—17.6 мкм, экваториальный диаметр 12.8—16.0 мкм, безоровые борозды 11.2—12.0 мкм дл., оровые борозды немного короче безоровых. Оры эллипсоидальные, 3.2—4.0 мкм. Поверхность пыльцевых зерен бугорчатая (табл. III, *11, 12*; IV, *6*).

16. *Bilegnum* Brand.

24) *B. bungei* (Boiss.) Brand. [Ср. Азия], Центр. Копетдаг, вершина Чопандаг, 2886 м над ур. м., 19 VI 1985, Л. Раенко.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, с полюсов 6-лопастно-округлые, с 6 бороздами, из них 3 с орами, чередующиеся с безоровыми. Безоровые и оровые борозды срастаются на экваторе. Полярная ось 14.4—17.6 мкм, экваториальный диаметр 12.8—16.0 мкм. Безоровые борозды 9.6—11.2 мкм дл. Оры эллипсоидальные, 3.2—4.0 мкм. Поверхность пыльцевых зерен бугорчато-ямчатая (табл. III, *8, 10*; IV, *5*).

Обнаружено, что пыльцевые зерна изученных нами видов *Rindera* и *Bilegnum* имеют большое сходство по размерам, форме, расположению борозд, однако длина безоровых борозд у *B. bungei* несколько меньше, чем у *Rindera tetraspis*. Существенные различия выявлены по характеру ультраструктуры: у *R. tetraspis* поверхность пыльцевых зерен бугорчатая, у *Bilegnum bungei* — бугорчато-ямчатая.

Ультраструктура поверхности экзины у различных видов подсем. *Boraginoideae* разнообразная. Принято считать направление эволюции по этому признаку — от гладкой поверхности пыльцевых зерен к сетчато-ямчатой, далее к бугорчатой и шипиковой. В трибе *Lithospermeae* гладкая поверхность наблюдалась нами у следующих видов: *Lithospermum officinalis*, *Arnebia ugamensis*, *Macromeria exserta*, *Moltkia coerulea*, *Moltkiopsis ciliata*. Наиболее часто встречается бугорчатая поверхность в родах *Arnebia* (*A. decumbens, A. orientalis*, *A. obovata*, *A. coerulea*, *A. tibetana*), *Cystistemon*, *Onosmodium*, *Lasiarrhenum*, *Alkanna*, шипиковая поверхность обнаружена только у *Arnebia echioides*. Пыльцевые зерна вида *Cerinthe minor* (триба *Cerintheae*) имеют бугорчатую поверхность, видов рода *Echium* (триба *Echieae*) — сетчатую (*E. amoenum*) и сетчато-ямчатую (*E. russicum*). Пыльцевые зерна видов трибы *Boragineae* имеют бугорчато-ямчатую (*Symphytum*) или мелкобугорчатую (*Trachystemon*) поверхность. Триба *Cynoglosseae* содержит виды, у которых поверхность пыльцевых зерен бугорчато-ямчатая (*Bilegnum*) или бугорчатая (*Rindera*). У пыльцевых зерен *Amsinckia micrantha* (триба *Eritrichieae*) также поверхность бугорчатая. Таким образом, с помощью этих палинологических данных подтверждены правильность расположения трибы *Lithospermeae* в основании системы подсем. *Boraginoideae* и продвинутость в эволюционном отношении триб *Boragineae*, *Cynoglosseae*, *Eritrichieae*.

Для полного представления о направлениях эволюционных линий в сем. *Boraginaceae* необходимо учитывать другие признаки пыльцевых зерен — форму, длину борозд и ор, их число и др.

Анализируя изложенные данные, можно прийти к выводу, что палиноморфологические признаки в этом семействе отличаются значительным разнообразием: одни из них характеризуют виды, роды, трибы и даже подсемейства, другие оказываются общими для различных групп, далеко отстоящих друг от друга в системе семейства. При этом нельзя выделить единого морфологического ряда в пределах триб, а также всего семейства. Аналогичные выводы ранее делались на основании изучения других признаков — цветка, плода, хромосомных чисел, что приводило многих авторов к признанию ретикулятной эволюции в сем. *Boraginaceae* (Britton, 1951). Несомненно, полное изучение родов семейства в отношении палиноморфологии позволит сделать более обоснованные выводы об эволюции в этой группе.

В заключение считаем своим приятным долгом выразить благодарность В. Н. Косенко, оказавшей помощь в нашей работе на различных ее этапах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисян Е. М. Морфология микроспор бурачниковых // Тр. Бот. ин-та АН АрмССР. 1956. Т. 10. С. 7—66.

Аветисян Е. М. Род *Aipyanthus* Stev. — Айпиантус; род *Arnebia* Forsk. — Арнебия // Флора Армении. Ереван, 1980. Т. 7. С. 200—201.

Аветисян Е. М., Мехакян А. К. Описание микроспор всех родов, входящих в 7-й том // Там же. С. 292.

Гвиниашвили Ц. Н. Кавказские представители рода *Symphytum* L. Тбилиси, 1976. 146 с.

Земскова Е. А., Попова Т. Н. Палиноморфологическое исследование рода *Onosma* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 9. С. 1279—1291.

Попов М. Г. К познанию рода *Onosma* L. // Бот. матер. Герб. БИН АН СССР. 1951. Т. 14. С. 287—304.

Попов М. Г. Сем. Бурачниковые — *Boraginaceae* G. Don // Флора СССР. М.—Л., 1953. Т. 19. С. 97—691.

Попова Т. Н. О лектотипификации *Lycopsis echioides* L. // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 9. С. 96—98.

Попова Т. Н., Гуджинскас З. А., Земскова Е. А. Род *Amsinckia* (*Boraginaceae*) во флоре СССР // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 2. С. 276—278.

Попова Т. Н., Земскова Е. А. Биосистематическое изучение видов группы *Suffruticosae* рода *Onosma* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 6. С. 835—840.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987. 439 с.

Al-Shehbaz I. A. The genera of *Boraginaceae* in the Southeastern United States // Journ. Arnold Arbor. 1991. Suppl. Ser. Vol. 1. P. 1—169.

Aytug E., Aykut S., Merev N., Edis G. Atlas des Pollens des Environs d'Istanbul. Istanbul, 1971. 330 p.

Boissier E. Flora orientalis. T. 4. Basiliae—Genevae—Lugduni, 1879. 1276 p.

Britton D. M. Cytogenetic studies on the *Boraginaceae* // Brittonia. 1951. Vol. 7. N 4. P. 233—266.

Clarke G. C. S. Boraginaceae // W. Punt, G. C. S. Clarke. The Northwest European Pollen Flora. Amsterdam—Oxford—N. Y., 1980. Vol. 2. Pt 10. P. 59—101.

De Candolle A. P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis ... T. 10. Parisiis, 1846. 679 p.

Edmondson J. R. The correct name for the prophet Flower: *Arnebia pulchra* (*Boraginaceae*) // Willdenowia. 1977. Bd 8. H. 1. S. 23—36.

Edmondson J. R. Arnebia Forssk. //P. H. Davis. Flora of Turkey. Edinburgh, 1978. Vol. 6. P. 311—313.

Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy — Angiosperms, N. Y.—London, 1966. 553 p.

Grau J., Schwab A. Mikromerkmale der Blüte zur Gliederung der Gattung *Myosotis* // Mitt. Bot. Staatssam. München, 1982. Bd 18. S. 9—58.

Greuter W. Huynhia gen. nov. // Willdenowia. 1981. Bd 11. H. 1. S. 37.

Huynh K.-L. Le pollen du genre *Macrotomia* DC. (*Boraginaceae*) et la position taxonomique particulière du *M. echioides* (L.) Boiss. // Candollea. 1971. Vol. 26. N 1. P. 165—171.

Johnston I. M. Studies in the *Boraginaceae*. XXIII // Journ. Arnold Arbor. 1952. Vol. 33. P. 299—366.

Martincorena C. Granos de pollen de plantas Chilenas. I // Gayana (Bot.). 1968. Vol. 17. P. 3—66.

Miller J. S., Nowicke J. W. Sectional placement of some problematic *Cordia* species (*Boraginaceae*) // Syst. Bot. 1989. Vol. 14. N 3. P. 271—280.

Nowicke J. W., Skvarla J. J. A palynological investigation of the genus *Tournefortia* (*Boraginaceae*) // Amer. J. Bot. 1974. Vol. 61. N 9. P. 1021—1036.

Sadat F. Revision aus gewählter kritischer Gattungen der Boraginaceen aus der Flora Afghanistans // Mitt. Bot. Staatssam. München, 1989. Bd 28. S. 1—210.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 22 V 1995

SUMMARY

Pollen morphology of 24 species, from 16 genera and 6 tribes of the subfamily *Boraginoideae* (*Boraginaceae*) has been studied, from which the tribe *Lithospermeae* has been investigated most extensively. The diversity of palynomorphological types of the species in the latter tribe, intrageneric differences in the pollen grains of the members of *Arnebia*, *Onosma*, *Echium*, *Symphytum* have been shown. Palynomorphological data support the idea that the tribes *Echieae* and *Cerintheae* are separate entities and can not be united in the tribe *Lithospermeae*. Outline, exine surface and aperture types are photographically illustrated (5 plates).

УДК 912:581.5(4)

З. В. Карамышева, З. Нейхейслова, Т. К. Юрковская

КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЕВРОПЫ. ИСТОРИЯ ПРОЕКТА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Z. V. KARAMYSHEVA, Z. NEUHÄUSLOVA, T. K. YURKOVSKAYA. THE VEGETATION MAP OF EUROPE. HISTORY OF THE PROJECT AND MODERN STATUS

Проанализирован процесс создания карты растительности Европы с 1975 г. (XII Международный ботанический конгресс) до настоящего времени. Изложены основные теоретические принципы построения легенды к карте. Отмечены трудности в выработке единых подходов в связи с участием в создании карты представителей разных европейских фитоценотических школ.

Интерес к составлению геоботанических карт мира или отдельных континентов с участием ученых разных стран возник давно (Gaussen, 1949). Эта идея не раз обсуждалась на международных конгрессах и симпозиумах. Еще в начале 60-х годов под эгидой ЮНЕСКО был создан постоянный комитет по классификации и картированию растительности в мелком масштабе. Этот комитет должен был координировать составление карты растительности мира на основе международного сотрудничества (Сочава, 1965, 1966). Однако практическая реализация этой идеи в то время не была завершена главным образом из-за отсутствия у ботаников разных стран единого подхода к выбору теоретических основ и принципов составления легенды к карте, а также из-за различного уровня картографической изученности отдельных территорий.

Инициаторами создания «Карты растительности Европы» на основе международного сотрудничества выступили выдающиеся фитогеографы акад. Е. М. Лавренко (Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР), проф. W. Trautmann (Государственный институт охраны природы и экологии ландшафта в Бонне) и акад. P. Ozenda (Университет им. Ж. Фурнье в Гренобле) во время встречи на XII Международном ботаническом конгрессе в Ленинграде (1975 г.). Эту идею поддержало руководство Ботанического института ЧСАН (Пругоница, близ Праги). Инициативной группой (Ozenda, Trautmann) были разосланы письма ученым Западной Европы с приглашением участвовать в проекте. Ботанический институт ЧСАН распространил соответствующие письма в странах Центральной и Восточной Европы.

К концу 70-х годов, когда началась работа над картой, растительность европейского субконтинента была исследована достаточно хорошо, в том числе и с помощью картографических методов, хотя отдельные регионы (например, некоторые страны Южной и Юго-Западной Европы, отчасти Скандинавии и др.) были менее обеспечены обзорными ботанико-географическими материалами (Грибова, Исаченко, 1980а; Neuhäusl, 1980а). В таких странах, как например Швеция, Великобритания и др., в связи с разработкой проекта обзорной карты Европы значительно активизировались работы в области геоботанического картографирования.

Если отсутствие региональных картографических данных не особенно затрудняло работу и было затем восполнено, то существование в Европе несколь-

ких направлений в классификации растительности, которые использовались при создании легенд к картам различных государств, являлось основной проблемой, которая требовала согласованного решения и постоянно дискутировалась на заседаниях авторского коллектива.

Известно, что в Европе господствуют три фитоценотические школы со своими принципами и методами классификации. В России традиционным является эколого-фитоценотическое направление, основывающееся на доминантно-детерминантном подходе. В западно- и центральноевропейских странах развита флористическая классификация, при которой используется анализ всего видового состава сообществ и учитывается наличие специфических характерных и дифференциальных видов. В Северной Европе классификация базируется на учете ярусного сложения сообществ, доминирующих и константных видов и их физиономических черт. Карты, составленные в соответствии с указанными выше принципами, оказываются несопоставимыми.

Традиционной и очень результативной формой работы по составлению карты растительности Европы являлись достаточно регулярные встречи участников проекта на международных симпозиумах, коллоквиумах, рабочих совещаниях редакционной коллегии и т. д. Каждая встреча давала значительный импульс для реализации проекта. На всех совещаниях последовательно обсуждались теоретические, методические и научно-организационные вопросы, возникавшие при работе над национальными картами и картой Европы в целом, достигалось взаимопонимание по важнейшим теоретическим проблемам и принимались конструктивные решения, способствовавшие практическому осуществлению проекта карты. Всего было проведено 13 встреч.

Первое международное координационное совещание состоялось в Либлице близ Праги (апрель, 1979 г.) (Горчаковский, 1979; Neuhäusl, 1979, 1980b; Грибова, Исаченко, 1980a, б; Trautmann, Bohn, 1980). Кроме того, в ЧССР прошли четыре совещания: в Альшовице (июнь, 1980 г.) (Грибова, 1981; Neuhäusl, 1982), в Тржебони (октябрь, 1980 г.) (Нейхейсл, Нейхейслова, 1982), заседание редакционной группы в Выходне (сентябрь, 1981 г.) (Грибова, Юрковская, 1983; Нейхейсл, 1983; Нейхейсл, Михалко, 1984), а также совещание в Праге (июнь, 1987 г.) (Грибова, Юрковская, 1989). Два международных совещания были проведены в Венгрии: в Вакратоте (сентябрь, 1983 г.) и в Будапеште (сентябрь, 1985 г.) (Боон, Озанда, 1987; Грибова, 1987; Грибова, Карамышева, 1987; Нейхейсл, 1987), при этом Второе совещание проводилось в рамках XXII Генеральной сессии Международного союза биологических наук (IUBS), в научную программу которой был включен проект карты с 1982 г. (Gribova et al., 1985). Дважды — в июне 1983 г. в Киеве (Грибова, 1984; Сумерина, Липатова, 1985) и в сентябре 1984 г. в Бургасе (Болгария) (Карамышева, 1986) — собирались ученые из стран СЭВ для обсуждения карты растительности на территорию Центральной и Восточной Европы. Эта карта выполнялась по программе СЭВ «Экологические основы оптимального использования и охраны биогеоценозов» в рамках темы «Картирование биогеоценозов и их составных компонентов» и курировалась Национальным комитетом советских биологов (ныне Национальный комитет биологов России). Работа над ней велась одновременно с работой над картой растительности Европы. Вопросы картирования растительности высокогорий Европы специально обсуждались на Международном симпозиуме «Экология высокогорий» в Тбилиси—Казбеги в 1984 г. (Грибова, Ладыгина, 1985; Грибова и др., 1988). В апреле 1990 г. было проведено совещание в Польше (Варшава), а в мае 1992 г. — в Бад-Годесберге (Bohn, 1992; Карамышева, Юрковская, 1994). Больше всего совещаний было организовано Ботаническим институтом Чешской академии наук, который с 1979 по 1992 г. являлся рабочим координационным центром по карте растительности Европы. Неизменным куратором работ в течение более 10 лет был чл.-корр. ЧАН R. Neuhäusl, чья огромная работоспособность, умение находить пути сближения различных научных творческих школ для достижения общей цели, дружелюбие во многом определили успешное проведение работ над картой. С 1992 г. после кончины Р. Нейхейсла координационным центром стал Институт охраны природы и экологии ландшафта в Бонне (ФРГ), а научное руководство работами начал осуществлять проф. U. Bohn.

Рассмотрим основные этапы работ. Первое совещание в Либлице в 1979 г. (организационное) завершилось принятием ряда важных решений; на нем проявилось общее стремление участников к созданию единой карты растительности Европы. В программе совещания предусматривались обсуждения проекта карты: ее масштаба, принципов построения легенды, выбора картируемых единиц, а также ряда организационных вопросов. Общие положения по программе карты

заключались в докладе P. Ozenda и W. Trautmann и в коллективном докладе Е. М. Лавренко, Т. И. Исаченко и С. А. Грибовой. К этому времени уже была опубликована карта растительности Западной Европы (Ozenda et al., 1979), составленная на основе имевшихся картографических материалов. P. Ozenda ознакомил участников совещания с этой опубликованной картой и пояснительным текстом к ней (Ozenda et al., 1979; Ozenda 1980).[1] Карта растительности Западной Европы подверглась существенной критике (Грибова, Исаченко, 1980а). Однако следует помнить, что это была одна из первых успешных попыток составления обзорной карты растительности Западной Европы, тем более что для ряда стран в то время не существовало достаточно подробных карт.

В докладе Е. М. Лавренко, Т. И. Исаченко и С. А. Грибовой были проанализированы теоретические концепции и принципы разработки обзорных карт растительности, основанные на обширном опыте мелкомасштабного картографирования в СССР. Авторы доклада предложили для обсуждения принципы создания легенды к уже опубликованной «Карте растительности европейской части СССР» М. 1 : 2 500 000 (Исаченко, Лавренко, 1979), послужившей в дальнейшем непосредственным источником для составления новой мелкомасштабной геоботанической карты этой территории, являющейся крупным блоком европейского субконтинента. При построении легенды был принят регионально-типологический принцип, базирующийся на учете комплекса критериев — фитоценотического, флористического, экологического, географического и динамического. Такой разносторонний подход позволил значительно обогатить содержание карты, повысить ее информативность, более полно и глубоко отразить разнообразие, специфику и современное состояние растительности закартированной территории. Авторы доклада обратили особое внимание на различия в подходах к построению тематических карт растительности и карт геоботанического районирования. Этот вопрос был поднят в связи с тем, что некоторые из картируемых единиц, выделенных на опубликованной карте растительности Западной Европы, не являлись типологическими категориями, а объединяли территории с разнородной по составу растительностью, т. е. представляли собой единицы районирования.

N. Doniţă рассказал о картировании растительности Румынии в масштабе 1 : 1 000 000, G. Fekete проинформировал о состоянии геоботанического картографирования в Венгрии, а И. Бондев поделился опытом картирования растительности в Болгарии. Во время работы симпозиума была организована выставка опубликованных в последние годы карт растительности.

В резолюции коллоквиума было зафиксировано несколько важных решений, касающихся научной программы карты: 1) на карте должна быть отражена естественная растительность Европы; 2) карта должна быть легко обозримой, на ней следует показывать зональную, подзональную, высотно-поясную, региональную и эдафическую дифференциацию растительности Европы, а также азональные и экстразональные явления и важнейшие, исторически обусловленные ее черты; 3) единицы картирования должны быть выделены на основе фитоценотических критериев и методов с учетом особенностей структуры растительного покрова (сочетаний и комплексов растительных сообществ).

На Втором совещании (ЧССР, Альшовице, июнь, 1980 г.) было немного участников, и оно носило сугубо рабочий характер. В соответствии с решениями Первого координационного совещания ботаники стран — участниц проекта представили предварительные варианты легенд к картам государств для обсуждения, согласования и отбора единиц с целью создания единой легенды. Кроме того, на рассмотрение были предложены и более общие теоретические и методические вопросы, такие как выбор схемы ботанико-географического разделения Европы или ее крупных регионов, наиболее пригодной в качестве основы

[1] Позднее было опубликовано 2-е издание этой карты (Noirfalise, 1987).

при выделении региональных подразделений легенды; объем высших подразделений легенды и основных единиц картирования; определение оптимальных подходов при отборе гомо- и гетерогенных картируемых единиц в зависимости от структуры растительного покрова. К числу практических вопросов, которые необходимо было обсудить, относились такие, как минимальный размер контуров на карте, использование внемасштабных знаков и др. Предварительную легенду к карте ЧССР предложил R. Neuhäusl. W. Matuszkiewicz сообщил о проекте легенды к карте растительности Польши. L. Hämet-Ahti рассказала о состоянии картирования в Скандинавии. A. Scamoni и G. Hofmann предложили проект легенды к карте растительности ГДР, значительно отличающийся от других рассматривавшихся проектов. С сообщением о состоянии картирования и подготовки легенды к карте растительности Балканских стран выступил P. Fukarek. W. Trautmann проинформировал о состоянии картирования на территории стран Западной Европы. О проекте легенды к карте территории европейской части СССР (занимавшей более половины всей Европы) доложила С. А. Грибова.

В обобщающем выступлении R. Neuhäusl представил собравшимся вариант согласования легенд. Он особо подчеркнул преимущества построения легенд по иерархическому принципу, в соответствии с которым в разных разделах легенды будут отражены разные ступени дифференциации растительности — зональные и подзональные, высотно-поясные и региональные. Именно в такой последовательности он предложил располагать материал в легенде к готовящейся карте. Это выступление явилось очень важным моментом в истории работы над проектом. Дело в том, что до этого ученые Западной и Центральной Европы, работающие в соответствии с классификацией Braun-Blanquet, не придавали особого значения структуре легенды, тогда как бóльшая часть легенд к картам, созданным в России, имела иерархическую структуру (Lavrenko et al., 1980). Вариант, который предложил Neuhäusl, получил поддержку у большинства участников совещания, что значительно сблизило взгляды русских и западноевропейских ботаников и облегчило выработку единых подходов. Решения, по которым была достигнута договоренность, зафиксированы в резолюции совещания. Главные из них: объем и содержание высших единиц (типы растительности или классы формации в трактовке русских ученых; безранговые единицы — формации в трактовке западноевропейских коллег); принципы выделения и объем основных картируемых единиц (ассоциации в трактовке школы Braun-Blanquet; группы, иногда классы ассоциаций в понимании русской школы) и формулировка (название) картируемой единицы (по доминирующему сообществу).

Международный коллоквиум в Тржебони (ЧССР, октябрь, 1980 г.) сыграл важнейшую роль в выработке единой легенды к карте. Были обсуждены предложения по выделению основных формаций — высших подразделений легенды. На основе анализа легенд к государственным и региональным картам на арктическую, бореальную, неморальную области, а также на территории Балкан, лесостепной, степной и пустынной зон Восточной Европы был составлен первый список основных подразделений легенды (формаций), включающий в себя 18 единиц. Несмотря на то что впоследствии этот список был изменен и дополнен, он явился важным этапом в процессе согласования конкретных материалов по картированию растительности отдельных (особенно пограничных) регионов и сопоставления карт разных стран. В числе важных вопросов, обсуждавшихся на коллоквиуме, были вопросы о предварительной цветовой шкале, обязательной для подготовки отдельных карт регионов и государств, а также о выборе удобной для издания карты картографической основы.

Заседание редакционной коллегии в Выходне (ЧССР, сентябрь, 1981 г.) (четвертое собрание авторов интернационального коллектива, участвовавшего в создании «Карты растительности Европы») проходило в соответствии с отработанной на предыдущих совещаниях традицией: выступление куратора

R. Neuhäusl с информацией о проделанной работе и изложением плана работ, доклады и выступления авторов карт государств, дискуссия.

В список основных формаций, составленный на предыдущем совещании, были внесены некоторые изменения, при этом по ряду принципиальных позиций (например, по положению высокогорной — альпийской и субальпийской — растительности в системе высших единиц легенды, ботанико-географической дифференциации этой растительности и т. д.) в процессе дискуссии не было достигнуто согласия между западноевропейскими и восточноевропейскими (русскими) участниками.[2] Несколько различались позиции авторов разных школ и в трактовке подразделений бореальной растительности.

Широко обсуждалась легенда по разделу «Широколиственные леса», предложенная U. Bohn. R. Neuhäusl рассказал об общей структуре легенды к карте растительности Европы и ознакомил с перечнем картируемых единиц. С совместным предложением по легенде разделов «Болота» и «Гигрофитная растительность» выступили Т. К. Юрковская и K. Rybniček. По предложению Юрковской, в качестве картируемой единицы была принята растительность типа болотного массива.

Представленные большинством участников доклады о проектах государственных карт явились основой для составления общей легенды и карты. Было принято окончательное решение по красочному оформлению карты: утверждены цветовая шкала и разнообразные типы штриховок. Было решено также использовать единую топографическую основу в М. 1 : 2 500 000, которую должна была представить геодезическая служба ЧССР.

На двух заседаниях, проведенных авторскими коллективами ученых Центральной и Восточной Европы (СССР, Киев, июнь, 1983 г.; Болгария, Бургас, сентябрь, 1984 г.), в основном обсуждались дополнения и изменения, внесенные в текст легенды к карте растительности стран — членов СЭВ, работа над которой велась параллельно. Частично была изменена общая структура легенды этой карты: формация «Степи» разделена на три крупных самостоятельных подразделения — «Лесостепь», «Степи», «Нагорно-ксерофитная растительность». В отдельное подразделение (формацию) выделена «Высокогорная растительность неморальной зоны». Существенные коррективы внесены в разделы «Тундры», «Мезофитные, гидромезофитные хвойные и широколиственно-хвойные леса» и «Болота». Макеты карт были согласованы по государственным рубежам, а также был утвержден проект пояснительного текста к карте, переработанный согласно предложениям совещаний в Киеве (1983 г.) и Вакратоте (Венгрия, 1983 г.).

На основе отредактированных государственных карт дополнен список основных картируемых единиц и уточнена их диагностика, унифицированы названия картируемых единиц. Отредактированная легенда была передана в печать и опубликована (Бондев и др., 1985).[3]

В сентябре 1985 г. в Будапеште состоялась XXII Генеральная ассамблея Международного союза биологических наук (IUBS), в научную программу которого с 1982 г. был включен проект «Карта растительности Европы». В результате работы над картой в рамках IUBS значительно повысился авторитет проекта, к нему присоединились новые участники, в том числе специалисты из Южной Европы и Скандинавии, что, несомненно, способствовало успешному завершению работы. На сессии IUBS проводился специальный симпозиум «Карта растительности Европы» с несколькими докладами. Доклад R. Neuhäusl был

---

[2] Эта проблема неоднократно обсуждалась в процессе создания карты. Более подробно дискуссия отражена в информационных сообщениях (Грибова, Юрковская, 1983; Грибова, Ладыгина, 1985; Карамышева, Юрковская, 1994).

[3] В 1987 г. полностью законченная «Карта растительности Центральной и Восточной Европы» была сдана для подготовки к печати и опубликования на картфабрику г. Винницы (Украина). К сожалению, из-за финансовых затруднений карта до сих пор не вышла в свет.

посвящен анализу концепции карты и основных результатов. Докладчик подчеркнул, что «Карта растительности Европы» — первый фактически реализованный опыт международного сотрудничества в области геоботанического картографирования, который может служить моделью проектов для других континентов (Neuhäusl, 1987). P. Ozenda и U. Bohn продемонстрировали полностью готовый X лист карты, охватывающий значительную часть Центральной Европы и прилегающие районы Южной и Западной Европы, и рассказали о его ботаническом содержании (Боон, Озанда, 1987). С. А. Грибова и З. В. Карамышева представили XI лист, оформленный в традициях русской картографической школы (Грибова, Карамышева, 1987). Этот лист интересен тем, что он охватывает Восточноевропейскую равнину, значительно протянувшуюся с севера на юг, где отчетливо проявляются зональные смены растительности, имеются крупные горные массивы (Карпаты и отчасти Кавказ, Крымские горы), в которых прослеживаются высотно-поясные изменения. В резолюции совещания отмечено, что лист XI, экспонированный БИН АН СССР, показывает высокий уровень, достигнутый в экологической интерпретации растительности и картографическом исполнении. XI лист карты демонстрировался также и на XIV Международном ботаническом конгрессе (Западный Берлин, 1987 г.) и был оценен положительно (Neuhäusl et al., 1987, 1990). На данном симпозиуме был также рассмотрен вопрос о подготовке пояснительного текста. План текста, разработанный для карты стран — членов СЭВ, был одобрен, рекомендованы кураторы отдельных разделов текста, которым поручено подобрать авторский коллектив. Отметим, что ученые БИН РАН, институтов ботаники АН Грузии и Украины утверждены кураторами, а затем редакторами и авторами крупных разделов текста 13 (из 19) формаций.

Редакционный комитет отметил, что работа над картой идет достаточно успешно и достигла стадии оформления единого макета.

В апреле 1990 г. состоялось заседание редколлегии в Варшаве (Польша). R. Neuhäusl сообщил о ходе работ. Впервые демонстрировались не отдельные листы, а макет карты на бóльшую часть территории Европы, выполненный на основе единой легенды, но в условной и несогласованной красочной шкале. Обсуждался созданный в Лаборатории географии и картографии растительности БИН проект первой общей версии цветовой шкалы. Впервые были показаны макеты вновь созданных карт ряда стран — Норвегии (R. Elven), Греции (T. Raus), Испании и Португалии (S. Rivas-Martinez). Обсуждался вопрос о несовпадении подзональных границ между Финляндией и Россией, об отсутствии болот на макетах ряда стран — Польши, Швеции, Финляндии и др. Дискутировался вопрос о месте некоторых картируемых единиц в системе легенды (альпийская и субальпийская растительность, альвары). U. Bohn, R. Neuhäusl и Т. К. Юрковская предложили редколлегии первую версию легенды карты м. 1 : 10 000 000. Обсуждался план работ на ближайшую перспективу.

Последнее заседание редакционной коллегии, состоявшееся в мае 1992 г. в Бад-Годесберге, было весьма представительным. В нем приняли участие не только ботаники, стоявшие у истоков проекта, но и вошедшие в него на заключительной стадии создания карты (например, Rodwell, Великобритания). Из сообщения нового куратора и главного редактора карты U. Bohn следовало, что работа над картой подходит к завершению: впервые на заседании редакционной коллегии был продемонстрирован авторский оригинал всей карты в м. 1 : 2 500 000. Естественно, что не было унифицировано его красочное оформление: листы на территорию Центральной и Восточной Европы, соответствующие листам находящейся в печати карты, были оформлены в красочной шкале, разработанной в Отделе географии и картографии растительности БИН РАН (С.-Петербург) специально для данной карты; карта Западной Европы выполнена в несколько иной красочной шкале. Легенда к карте

еще не была отработана полностью. Диагнозы некоторых картируемых единиц (особенно на территории Испании, Португалии и др.) не были сформулированы окончательно.

Довольно большое внимание было уделено пояснительному тексту к карте, содержание которого претерпело существенные изменения. Если ранее предполагалось, что бóльшая часть текста будет содержать описание основных картируемых единиц, а в общем разделе, предшествующем этому описанию, планировалось поместить все данные, касающиеся карты (историю проекта, теоретические положения и принципы построения легенды, обзор главных ее подразделений), то сейчас предполагается содержание общей части значительно расширить за счет очерков о физико-географических особенностях европейского субконтинента, палеогеографии и о ботанико-географическом районировании.

Активная дискуссия развернулась по нескольким вопросам: о растительности высокогорий, месте растительности альваров в системе подразделений легенды и т. д. Пересмотрено положение сосновых лесов, которые выделены в самостоятельный раздел наряду с еловыми. Обсуждалось также содержание карты м. 1 : 10 000 000 и легенды к ней, которые должны быть опубликованы в приложении к пояснительному тексту.

После этого совещания в середине 1994 г. была завершена очень сложная и трудоемкая работа по созданию единой красочной шкалы к легенде, в которой насчитывается более 600 картируемых подразделений. Эта работа была сделана группой инженеров-картографов в Отделе географии и картографии БИН РАН под руководством Г. Д. Катениной.

Анализируя весь ход работы над проектом карты, следует отметить, что основная трудность, стоявшая перед авторским коллективом в самом начале проекта, — различие теоретических позиций представителей разных фитоценотических школ — была успешно преодолена. Анализ легенды и различных европейских классификационных систем растительности показал, что бóльшая часть синтаксонов каждой из них нашла свое место в общей структуре легенды. Классификационные единицы оказались в большей или меньшей степени сопоставимыми между собой, хотя ранги их существенно различались (Грибова и др., 1988; Neuhäusl, 1989). В процессе работы были достигнуты компромиссные решения по значительному числу дискуссионных вопросов. Однако по некоторым позициям (иерархическая структура легенды, принципы выделения и формулировки некоторых главных подразделений, наименования основных картируемых единиц по доминирующим и дифференцирующим видам и т. д.) была принята точка зрения русских картографов, а в других случаях предпочтение отдано подходам западноевропейских ученых (например, объединение тундровой и альпийской растительности в единую формацию; использование иных, чем на картах на территорию России, красок для гемибореальных лесов, болот, субальпийской растительности и т. д.).

Следует подчеркнуть, что участники проекта постоянно информировали научную общественность о текущей работе над картой (кроме цитированной литературы, см. также: Lavrenko et al., 1981; Neuhäusl, 1991).

В заключение можно сказать, что «Карта растительности Европы», в составлении которой принимали участие ученые всех стран европейского субконтинента, является первым и пока единственным уже реализованным международным проектом в области геоботанического картографирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бондев И., Борхиди А., Гофманн Г. и др. Карта растительности европейских стран — членов СЭВ. Общие положения, легенда // Геоботаническое картографирование 1985. Л., 1985. С. 7—34.

Боон У., Озанда П. Интерпретация листа X // Геоботаническое картографирование 1987. Л., 1987. С. 81—84.

Горчаковский П. Л. Международный коллоквиум. Карта растительности Европы (Либлице, 23—27 апреля 1979 г.) //Экология. 1979. № 6. С. 101—102.

Грибова С. А. Обсуждение проекта «Карты растительности Европы» (ЧССР, июнь, 1980 г.) // Геоботаническое картографирование 1981. Л., 1981. С. 55—60.

Грибова С. А. I Рабочее совещание по «Карте растительности Европы» стран — членов СЭВ (Киев, 6—11 VI 1983) // Бот. журн. 1984. Т. 69. № 9. С. 1285—1290.

Грибова С. А. Информационный отчет // Геоботаническое картографирование 1987. Л., 1987. С. 76—80.

Грибова С. А., Исаченко Т. И. К итогам Первого международного совещания по «Карте растительности Европы» // Геоботаническое картографирование 1980. Л., 1980а. С. 52—68.

Грибова С. А., Исаченко Т. И. Международное совещание по проблеме «Карта растительности Европы» (Либлице, 23—29 апреля 1979 г.) // Бот. журн. 1980б. Т. 65. № 4. С. 609—613.

Грибова С. А., Карамышева З. В. Интерпретация листа XI // Геоботаническое картографирование 1987. Л., 1987. С. 84—91.

Грибова С. А., Карамышева З. В., Нейхейсл Р., Юрковская Т. К. Карта растительности Европы и вопросы классификации // Геоботаническое картографирование 1988. Л., 1988. С. 3—13.

Грибова С. А., Ладыгина Г. М. Вопросы картирования растительности на Международном симпозиуме «Экология высокогорий» (Тбилиси—Казбеги, 1984 г.) // Геоботаническое картографирование 1985. Л., 1985. С. 86—90.

Грибова С. А., Нахуцришвили Г. Ш., Долуханов А. Г., Нейхейсл Р. Растительность высокогорий на геоботанической карте европейских стран — членов СЭВ // Экология высокогорий. Матер. Междунар. симп. (Тбилиси—Казбеги, 1984). Тбилиси, 1988. С. 131—138.

Грибова С. А., Юрковская Т. К. Заседание редакционной коллегии «Карты растительности Европы» (ЧССР, Выходна, 1981 г.) // Геоботаническое картографирование 1983. Л., 1983. С. 69—76.

Грибова С. А., Юрковская Т. К. Карта растительности Европы. Очередное международное совещание в ЧССР (июнь, 1987 г.) // Геоботаническое картографирование 1989. Л., 1989. С. 42—45.

Карамышева З. В. Второе рабочее совещание по «Карте растительности европейских стран — членов СЭВ» // Геоботаническое картографирование 1986. Л., 1986. С. 56—61.

Карамышева З. В., Юрковская Т. К. Очередное рабочее совещание по «Карте растительности Европы» // Геоботаническое картографирование 1992. СПб, 1994. С. 55—59.

Карта растительности европейской части СССР. М. 1 : 2 500 000 / Отв. ред. Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. М., 1979.

Нейхейсл Р. Информация о современном состоянии разработки карты растительности территории стран — членов СЭВ и Югославии // Ekol. Kooper. Bratislava, 1983. Suppl. 2. С. 19—22.

Нейхейсл Р. Карта растительности Европы: инициатива и концепция проекта // Геоботаническое картографирование 1987. Л., 1987. С. 80—81.

Нейхейсл Р., Михалко И. Резолюция 2-го рабочего совещания авторов «Карты растительности европейских стран — членов СЭВ», организованного в рамках Программы III—I // Ekol. Kooper. Bratislava, 1984. Suppl. 3. С. 5—7.

Нейхейсл Р., Нейхейслова З. Второй международный коллоквиум по проблеме «Карта растительности Европы» // Геоботаническое картографирование 1982. Л., 1982. С. 51—60.

Сочава В. Б. Симпозиум по картографии растительности в Эдинбурге // Геоботаническое картографирование 1965. М.—Л., 1965. С. 66—68.

Сочава В. Б. Первый опыт международной стандартизации карт растительного покрова // Геоботаническое картографирование 1966. М.—Л., 1966. С. 75—81.

Сумерина И. Ю., Липатова В. В. Первое рабочее совещание по «Карте растительности европейских стран — членов СЭВ» (6—10 июня 1983 г., Киев) // Геоботаническое картографирование 1985. Л., 1985. С. 82—86.

Bohn U. Zum internationalen Projekt einer Karte der natürlichen Vegetation Europas

im Masstab 1 : 2.5 Mio. Konzept, Inhalt, Erarbeitung, Kartographische Darstellung und Anwendungsmöglichkeiten // Natur und Landschaft. 1992. Bd 67. H. 10. S. 476—480.

Gaussen H. Projects pour diverses carte du monde à 1 : 1 000 000. La carte écologique du tapis végétal // Ann. agron. n. ser. 1949. An 19. N 1. P. 78—102.

Gribova S., Karamysheva Z., Neuhäusl R. Vegetation map of Europe project // Biology International. Paris, 1985. N 11. P. 17—18.

Lavrenko E. M., Isachenko T. I., Gribova S. A. Pflanzendecke des europaischen Teiles der UdSSR und Transkaukasiens (ein Fragment der Legende zur Übersichtskarte der Vegetation des europaischen Teiles der UdSSR) // Folia Geobot. Phytotaxon. 1980. Vol. 15. N 2. P. 165—171.

Lavrenko E. M., Isachenko T. I., Gribova S. A., Neuhäusl R. A new project of vegetation map of Europe. A contribution of Central and East European countries // Doc. cartogr. ecol. 1981. Vol. 24. P. 7—9.

Neuhäusl R. Kolokvium o planovane vegetačni mapě Europe // Vesmir. Praha, 1979. Vol. 58. P. 316.

Neuhäusl R. Das 1. Internationale Kolloquium über die geplante Vegetationskarte Europas // Folia Geobot. Phytotaxon. 1980a. Vol. 15. N 2. P. 155—206.

Neuhäusl R. Die einheitliche Vegetationskartierung Europas und ihre Bedeutung für die theoretische und angewandte Vegetationskunde // Там же. 1980b. P. 174—176.

Neuhäusl R. Das 2. Internationale Kolloquium über die Vegetationskarte Europas // Folia Geobot. Phytotaxon. 1982. Vol. 17. N 2. P. 207—219.

Neuhäusl R. Fortschritte der Arbeiten am Projekt der Vegetationskarte Europas // Folia Geobot. Phytotaxon. 1987. Vol. 22. P. 89—95.

Neuhäusl R. Vegetation Map of Europe. A contribution to the unified classification of European forest // Stud. Plant. Ecol. Uppsala, 1989. N 18. P. 194—195.

Neuhäusl R. Vegetation Map of Europe. First results and current state // J. Veget. Sci. 1991. N 2. P. 131—134.

Neuhäusl R., Bohn U., Gribova S., Matuszkiewicz W., Ozenda P. The vegetation map of Europe. Its concept and elaboration demonstrated by the specimen sheet XI // Vegetation and flora of temperate zones. The Hague, 1990. P. 3—9.

Neuhäusl R., Bohn U., Ozenda P., Matuszkiewicz W. The vegetation map of Europe. Its concept and elaboration demonstrated by the exemplary sheets // XIV Int. Bot. Congr. (Abstr.). Berlin-West, 1987. P. 428.

Noirfalise A. Map of the natural vegetation of the member countries of the European Community and the Council of Europe, scale 1 : 3 million. 2 ed. Strasbourg, 1987. 80 p. (With the maps).

Ozenda P. Commentaires et propositions à partir d'une carte de la végétation de l'Europe occidentale // Folia Geobot. Phytotaxon. 1980. Vol. 15. N 2. P. 156—160.

Ozenda P., Noirfalise A., Tomaselli R., Trautmann W. Carte de la végétation des etats membres du conseil de l'Europe. Echelle 1 : 3 000 000. Strasbourg, 1979. 97 p. (Avec des cartes).

Trautmann W., Bohn U. Probleme bei der Herstellung einer Vegetationskarte Europas // Folia Geobot. Phytotaxon. 1980. Vol. 15. N 2. P. 160—165.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
Институт ботаники
Чешской академии наук
Пругонице-под-Прагой

Получено 23 II 1995

SUMMARY

The history of creation of «Vegetation map of Europe» is analysed; the information on 13 international symposia, meetings and workshops is presented. Valuable result of the work at the map was drawing together of the positions of different phytocoenological schools. The map legend was elaborated on the basis of regional-typological principle, successfully developed by the geobotanists-cartographers in Russia. The mapping units were given in hierarchic order and united in subdivisions reflecting the zonal, regional, typological and ecological features of vegetation cover. In some disputable problems, the

reasonable compromise was achieved. As the result, the out-of-rank units such as formations by Westeuropean authors and the vegetation types, by Russian geobotanists, were adopted as the main subdivisions of the legend. According to traditions of the Westeuropean cartographers, tundra and alpine vegetation as well as boreal pretundra open woodland and subalpine vegetation were joined together into united divisions of the legend. At present, work of the authors at the map is finished and the creation of explanatory text is drawing to its end.

УДК 581.524.43

Е. А. Волкова

К ВОПРОСУ О ТИПОЛОГИИ ВЫСОКОГОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

E. A. VOLKOVA. ON THE PROBLEM OF HIGHMOUNTAIN VEGETATION TYPOLOGY

Обсуждены вопросы классификации высших геоботанических категорий — типов растительности высокогорий. Принято широкое понимание этой единицы. При дифференциации высокогорной растительности крупных регионов предложено прежде всего учитывать зональное и секторное положение горных систем. Приведена краткая характеристика основных типов высокогорной растительности России и соседних территорий.

Типология высокогорной растительности остается одной из сложнейших проблем фитоценологической классификации. Это объясняется в основном большим разнообразием высокогорных сообществ, а также недостаточной их изученностью из-за труднодоступности. Если по вопросам флоры, экологии высокогорных растений опубликовано много работ, то этого нельзя сказать о классификации высокогорной растительности. Среди работ, посвященных этой проблеме, следует назвать монографию В. П. Седельникова (1988) о высокогорной растительности Алтае-Саянской горной области и статью Г. М. Ладыгиной (1986), где дана классификация высокогорной растительности Средней Азии для целей картографирования. Единственной классификацией растительности всех горных систем бывшего СССР остается классификация К. В. Станюковича (1960).

В настоящей статье предлагается один из возможных подходов к выделению высших единиц высокогорной растительности. Обычно к высокогорным относят сообщества, произрастающие выше лесного пояса в гумидных горных системах и выше степного — в аридных (безлесных) горах. При этом диапазон жизненных форм, слагающих такие сообщества, огромен. Это связано со сложной историей происхождения высокогорной растительности и с различными путями адаптации растений к условиям существования. К сожалению, классификация жизненных форм высокогорных растений полностью не разработана. Часто в высокогорьях встречаются и полибиоморфные сообщества. Все это затрудняет классификацию растительности высокогорий только по фитоценотическим признакам. Поэтому мы предлагаем использовать в качестве дифференцирующих критериев на самом высоком уровне классификации современные эколого-географические особенности высокогорий, которые в значительной степени определяют флористический состав, набор экобиоморф, сезонную ритмику развития высокогорных сообществ.

Дифференциация наиболее крупных подразделений высокогорной растительности связана прежде всего с зональным и секторным положением горных систем, а следовательно, и со всей колонкой высотных поясов, формирующихся в определенных условиях (см. таблицу). Можно спорить о названии этих крупных единиц. Они соответствуют понятию «тип растительности» в его широкой трактовке (Сочава, 1964; Александрова, 1979; Рачковская, 1989). Однако возможен и другой подход — рассмотрение этих единиц как типов растительного покрова, а внутри них выделение более мелких категорий, скорее всего соот-

Типы высокогорной растительности в системе широтных зон и секторов бывшего СССР

Широтные зоны	Долготные секторы			
	умеренно континентальный	континентальный	резко континентальный	притихоокеанский
Бореальные леса	Тундры Редколесья (Хибины)	Тундры Редколесья (Северный и Средний Урал)	Тундры Редколесья (горы Восточной Сибири)	Тундры Стланики (горы Дальнего Востока)
Неморальные леса	Стланики (Карпаты)	—	—	Стланики (Южный Сихотэ-Алинь)
Лесостепи и степи	Альпийские луга Субальпийские луга, вечнозеленые кустарники, редколесья (Кавказ)	Тундры и альпинотипные луга Редколесья и субальпинотипные луга (Северный Алтай, Кузнецкий Алатау)	Тундры и криоксерофитнотравяная растительность Редколесья (Алтай, Саяны, горы Тувы)	—
Пустыни (суббореальные)	—	Альпинотипные луга и криоксерофитнотравяная растительность Высокогорные степи (Северный Тянь-Шань)	—	—
Пустыни (суббореально-субтропические)	—	Нагорные ксерофиты Высокогорные степи (Закавказье, Копетдаг, Памиро-Алай, Бадахшан)	Криофитные подушечники Высокогорные степи и пустыни (Центральный Тянь-Шань, Восточный Памир)	—

ветствующих флороценотипам П. Н. Овчинникова (1947). Так или иначе, но выделение этих таксонов (будем их называть типами высокогорной растительности) мы считаем необходимым для типологии высокогорной растительности крупных регионов.

Особенностью типов растительности высокогорий является то, что часть из них — аналоги равнинных типов, другая часть — самобытные, не имеющие аналогов в равнинных условиях категории. К первой группе могут быть отнесены, например, высокогорные тундры, степи, пустыни. Сообщества этих типов в большей или меньшей мере обладают сходством (по флористическому составу и структуре) с равнинными аналогами, но также имеют и свою «высокогорную» специфику. Поэтому возможны два варианта их классификации: рассмотрение их в качестве подтипов соответственно тундрового, степного, пустынного типов; выделение их в качестве самостоятельных типов. Ко второй группе (оригинальных типов) относятся стланики, криоксерофитнотравяная, нагорноксерофитная и криофитноподушечниковая растительность.

Кратко охарактеризуем основные (имеющие ландшафтное значение) типы высокогорной растительности на территории бывшего СССР. Для этой цели мы

использовали многочисленные литературные и картографические источники, цитировать которые нет возможности в этой краткой статье, а также материалы автора по некоторым аридным горным системам.

Можно по-разному группировать высокогорные типы. Мы рассмотрим их по высотным уровням, начиная с нижней, гемикриофитной, или субальпийской в широком понимании, ступени. Во всех горных системах бореальнолесной и степной зон, где существует лесной пояс, высокогорья начинаются с редколесий и криволесий, среди которых различаются хвойные и лиственные. Формационный состав их достаточно разнообразен в различных горных системах. В целом они могут рассматриваться либо внутри бореальнолесного типа растительности, либо как самостоятельные типы.

Для влажных высокогорий Карпат, и особенно для гор притихоокеанского региона, характерны стланики, преимущественно хвойные: *Pinus mugo* Turra — в Карпатах и *P. pumila* (Pall.) Regel — на Дальнем Востоке и в Южной Сибири, а также ольховый стланик *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar — в притихоокеанских горах.

В качестве самостоятельного типа высокогорной растительности обычно выделяются вечнозеленые кустарники, представленные на Кавказе, в Карпатах и в значительно меньшей степени — в горах Сибири (несколькими формациями рода *Rhododendron*). Свой фитоценотический оптимум сообщества этого типа имеют в горах субтропиков.

Для гемикриофитной ступени умеренно континентальных гор также характерны сообщества субальпийских лугов. В более континентальных горных системах (Алтай, Северный Тянь-Шань) эти типы сообществ правильнее относить к субальпинотипным лугам, не перенося «альпийский трафарет» на все горные системы (Сочава, 1980). Однако в типологическом отношении те и другие следует рассматривать в луговом типе растительности. Большинство исследователей подразделяют субальпийские луга на средне- и высокотравные, а затем на злаковые и разнотравные. Формационный состав субальпийских лугов очень разнообразен, среди них много полидоминантных сообществ.

Иначе формируется высокогорная растительность нижней ступени в аридных горах. Здесь происходит переход от степного типа растительности к высокогорным и образуется своеобразный подтип высокогорных, или криофитных, степей, по-разному называемых в литературе: альпийские степи (Юнатов, 1950), нагорные степи (Толмачев, 1948), тундростепи (в работах некоторых сибирских авторов). Типология высокогорных степей достаточно сложна и зависит от того, с каким из высокогорных типов контактируют степные сообщества. Так, существуют криофитноразнотравно-дерновиннозлаковые, кобрезиево-дерновиннозлаковые, криофитноподушечниково-дерновиннозлаковые, нагорноксерофитно-дерновиннозлаковые высокогорные степи. Кроме того, они существенно дифференцируются в зависимости от доминантных видов степных злаков.

В наиболее континентальных условиях Памира ландшафтное значение имеют и высокогорные пустыни, сложенные полукустарничковыми сообществами *Ceratoides papposa* Botsch. et Ikonn., *Artemisia skorniakowii* C. Winkl., *Xylanthemum pamiricum* (O. Hoffm.) Tzvel., а также своеобразными травянистыми растениями суккулентного типа (виды рода *Christolea*).

Среднюю ступень высокогорий занимает эукриофитная растительность, или собственно высокогорная. Во всех горах бореальнолесной зоны, а также в континентальных горных регионах степной зоны она представлена преимущественно высокогорными тундрами, называемыми часто гольцами, хотя термин «гольцы» относится скорее к типу ландшафта, а не к типу растительности. Как и для других типов растительности, мы здесь имеем в виду широкое понимание тундрового типа (Александрова, 1979; Юрцев, 1991). Высокогорные тундры подразделяются по биоморфам, характерным для разных высотных уровней внутри тундрового пояса. Нижнюю полосу чаще всего образуют сообщества нивелиро-

ванных кустарников, обычно это ерники, реже — ивняки. Следующий высотный уровень занят разнообразными сообществами кустистолишайниковых, шпалернокустарничковых (дриадовых), травянистых тундр. На верхней границе тундрового пояса преобладают накипнолишайниковые, реже — моховые тундры. В целом растительный покров неоднороден, и часто наблюдаются сочетания тундровых сообществ с сообществами других типов растительности.

Во влажных высокогорьях на более низких широтах господство переходит к альпийским лугам. Наиболее широко они представлены на Кавказе. На восточном пределе их распространения — в Западном Алтае, Северном Тянь-Шане — их следует называть альпинотипными. Эти сообщества обычно относят к группе низкотравных лугов. По своему составу они бывают злаковыми, осоковыми, разнотравными. Вероятно, сюда же следует относить «альпийские ковры», представляющие собой мелкоразнотравные ценозы без злакового дерна.

Высокогорьям внутриконтинентальных районов Азии (в пределах степной и пустынной зон) свойственны особые типы травянистых сообществ, аналоги которых трудно найти. Это сообщества, сформированные видами рода *Kobresia* и некоторыми видами рода *Carex*. Фитоценотический оптимум такого типа сообществ находится в горах Центральной Азии. На территории бывшего СССР такие сообщества встречаются на Юго-Восточном Алтае, в горах Тувы, Тянь-Шаня и даже заходят на Кавказ. Чаще всего кобрезники вместе с белоусовыми сообществами относили к особому типу лугов — пустошным лугам. Некоторые авторы называли их криофитными лугами и даже травянистыми тундрами. Однако нам представляется более правильным мнение Б. А. Юрцева (1981) о целесообразности выделения сообществ с доминированием *Kobresia* и некоторых видов *Carex* в особый тип травяной криоксерофитной и криомезоксерофитной растительности. Эколого-физиологические исследования этих видов позволили отнести их к травянистым многолетникам криоксерофитного облика, обладающим высокой экологической пластичностью. В высокогорьях можно выделить несколько формаций кобрезников для различных горных регионов (*Kobresia capilliformis* Ivanova, *K. humilis* (C. A. Mey. ex Trautv.) Serg., *K. myosuroides* (Vill.) Fiori et Paol.). Кроме того, по характеру содоминирующей синузии кобрезники подразделяются на разнотравные и злаковые (остепненные). Существуют и переходные к тундровым типы, например дриадовые кобрезники.

В наиболее высоких аридных горах (Центральный Тянь-Шань, Восточный Памир, а также Тибет) представлен еще один оригинальный тип растительности — криофитные подушечники (или пульвинаты), выделенные в самостоятельный тип Станюковичем (1948). Ценозообразователями таких сообществ являются криофитные травянистые, полукустарничковые, кустарниковые виды растений подушковидной формы, которая образуется в результате торможения роста побегов в длину. Такая жизненная форма возникла в условиях крайне холодных и сухих высокогорий. Основными доминантами подушечников на Восточном Памире и в Центральном Тянь-Шане являются *Sibbaldia tetrandra* Bunge, *Thylacospermum caespitosum* (Cambess.) Schischk., *Ajania tibetica* (Hook. fil.et.Thoms.) Tzvel., *Oxytropis immersa* (Baker ex Aitch.) Bunge ex B. Fedtsch., *O. chionobia* Bunge и др.

В умеренно континентальных горных регионах, расположенных в зоне пустынь, переходных к субтропическим, а за пределами территории бывшего СССР в субтропических широтах встречаются сообщества нагорноксерофитного типа растительности. Термин «нагорные ксерофиты» был впервые предложен Н. И. Кузнецовым (1909) и в дальнейшем поддержан А. И. Толмачевым (1948). В настоящее время нет единого мнения относительно этого типа растительности. Чаще всего он подразделяется на несколько более мелких типов (колючеподушечники, колючетравники, трагакантники, фриганоиды и т. д.). При широкой трактовке высокогорных типов растительности целесообразнее оставить его под первоначальным названием. Тип нагорных ксерофитов включает в себя сооб-

щества склерофильных, часто колючих или густо опушенных кустарничков, полукустарничков, многолетних трав, бо́льшая часть которых имеет подушковидные или полусферические формы роста. В отличие от других высокогорных типов нагорные ксерофиты не являются ярко выраженными микротермами.

Основной ареал этого типа — Копетдаг, Памиро-Алай, Закавказье, горы Афганистана, Ирана, Малой Азии, Армянское нагорье. Основные доминанты этого типа — различные виды родов *Acantholimon*, *Onobrychis*, *Astragalus*, сообщества которых можно объединить в подтип колючеподушечников, а также многочисленные виды рода *Cousinia*, образующие колючетравные сообщества. Состав нагорноксерофитных сообществ довольно разнообразен. В них обычно присутствует синузия степных дерновинных злаков. В Бадахшане в качестве содоминантов нагорноксерофитных сообществ участвуют пустынные полыни. На Кавказе большую роль играют губоцветные, а в горах субтропиков увеличивается роль эфемеров и эфемероидов.

Наконец, самая верхняя ступень высокогорий (гиперкриофитная) занята несомкнутой растительностью. Различные виды трав, подушек, мхов, лишайников образуют лишь группировки, изредка — небольшие фрагменты сообществ, а часто они представлены отдельными растениями. Многие авторы называют такую растительность субнивальной. Дифференциация ее возможна по флористическому составу, так как во многих горных системах есть свои характерные виды, существующие на верхней границе распространения растительности.

Как известно, огромные площади в высокогорьях заняты скалами, осыпями, каменистыми россыпями. Растительный покров этих местообитаний достаточно пестрый и состоит из представителей целого ряда жизненных форм и отдельных фрагментов разных типов растительности. Поэтому выделить один какой-либо (скально-осыпной, у некоторых авторов — петрофитный) тип растительности невозможно.

Мы остановились на рассмотрении лишь основных типов высокогорной растительности, имеющих наибольшую пространственную выраженность. Целый ряд типов растительности, не имеющих обычно ландшафтного значения, не получил здесь отражения. Это касается, например, растительности высокогорных болот, достаточно разнообразной по составу и генезису в разных условиях высокогорий и пока еще очень слабо изученной. Для некоторых типов высокогорных сообществ спорным остается вопрос отнесения их к тому или иному типу растительности. Например, сообщества бореальных кустарничков (*Empetrum*, *Vaccinium* и др.), характерные для Кавказа, а также некоторых гор Дальнего Востока, одни авторы относят к тундрам, другие — к особому типу верещатников. То же самое можно сказать и о сообществах стелющихся можжевельников (арчевников), распространенных в аридных высокогорьях. Их иногда относят к стланикам, а иногда — даже к кустарниковым тундрам.

Для решения проблемы классификации высокогорной растительности требуются большие усилия, необходимы дополнительные конкретные данные о растительности, а также теоретические обобщения по различным горным регионам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Проект классификации растительности Арктики // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 12. С. 1715—1729.

Кузнецов Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции // Зап. Имп. Акад. наук по физ.-мат. отд. Сер. VIII. 1909. Т. 24. № 1. С. 1—174.

Ладыгина Г. М. Типы высокогорной растительности Средней Азии // Растительный покров высокогорий. Л., 1986. С. 137—141.

Овчинников П. Н. О принципах классификации растительности // Сообщ. Тадж. фил. АН СССР. 1947. Вып. 2. С. 18—23.

Рачковская Е. И. Растительность гобийских пустынь МНР (география и классификация): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ташкент, 1989. 41 с.

Седельников В. П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1988. 221 с.

Сочава В. Б. Макет новой карты растительности Мира // Геоботаническое картографирование 1964. М.—Л., 1964. С. 3—16.

Сочава В. Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск, 1980. 255 с.

Станюкович К. В. Альпийские подушечники как своеобразный тип высокогорной растительности // Природа. 1948. № 2. С. 23—28.

Станюкович К. В. Растительность высокогорий СССР. Сталинабад, 1960. 169 с.

Толмачев А. И. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов Северного полушария // Бот. журн. 1948. Т. 33. № 2. С. 161—180.

Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. М.—Л., 1950. 223 с.

Юрцев Б. А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии. Новосибирск, 1981. 168 с.

Юрцев Б. А. Проблемы выделения тундрового типа растительности // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 1. С. 30—41.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 22 II 1995

SUMMARY

The problem of typology of highmountain vegetation is discussed. The main types of highmountain vegetation of the former USSR are presented. Some of them (highmountain tundras, steppes, deserts) are the analogies of zonal types. The others are original ones and have no analogies in the plains: elfin woodlands, cryoxerophytic forb vegetation, mountain xerophytic (tragacanth) vegetation, cryophytic cushion plant formations. Differentiation of highmountain vegetation may be based mainly on zonal and sectoral position of mountain system which determines all spectrum of altitudinal belts of vegetation as well as final highmountain vegetation type.

УДК 581.55

Б. Н. Норин

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНЫХ И ТУНДРОВЫХ ФИТОХОР ПОЛЯРНОГО УРАЛА

B. N. NORIN. PHYTOCOENOTIC STRUCTURE OF FOREST AND TUNDRA PHYTOCHORIA IN POLAR URAL

Приведены результаты исследования растительности на Полярном Урале, в которых практически применена разработанная автором гипотеза фитоценотической обусловленности растительных группировок. Указаны типичные для разных горных поясов участки растительности — фитохоры — и сделан фитоценологический анализ их сложения.

В 1985—1988 гг. группа сотрудников Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР проводила комплексные ботанические стационарные исследования на Полярном Урале (в районе бассейна верхнего течения р. Собь). Я изучал строение растительности с позиции разработанной мною гипотезы фитоценотической обусловленности строения ассоциированных растительных группировок. Поэтому перед проведением фитоценологического анализа строения растительности изученного района Полярного Урала необходимо дать определения основных понятий, которыми будем оперировать. Данные понятия были детально рассмотрены мною ранее (Норин, 1987а—в, 1991), поэтому здесь я ограничусь лишь определениями, с тем чтобы читателю были ясны позиции, с которых проводится этот анализ. Дам определения следующих понятий: фитоценотическая система, ценотические отношения, фитогенное и ценогенное поля, интегральная система (комплексная фитоценотическая система, агрегация, фитохора).

Материальной фитоценотической системой (образованием) будем считать группировку совместно произрастающих растений, объединенных ценотическими отношениями. Отсюда следует, что не любая группировка растений является фитоценотическим образованием; существуют и другие группировки, обусловленные иными факторами, в частности агрегации, о которых скажем позднее.

Ценотическими системообразующими отношениями, ценотическими влияниями в материальных системах мы считаем лишь такие топические (средообразующие) отношения, влияния, при которых одни растения трансформируют среду в такой степени, что это изменяет, регулирует состав или обилие (массу, количество особей) других растений. Бытует мнение, что ценотическими отношениями являются все отношения растений, существующие в растительных сообществах, в фитоценотических системах. Однако В. И. Василевич (1983) убедительно показал, что все другие отношения (трофические, фабрические, генетические и др.), нередко оказывающие большое влияние на состав и строение фитоценотических систем, не могут считаться для последних специфическими, ценотически системообразующими, так как во многих системах они могут отсутствовать или относиться к иному типу связей, но значение их (в тех случаях, если они существуют в ценотической системе) необходимо всегда учитывать.

Вокруг каждого растения имеется пространство, в пределах которого оно способно трансформировать среду, однако не любая трансформация отражается на состоянии окружающих растений, т. е. существует «порог» силы влияния, и за его пределами растение уже не может воздействовать на другие растения, и, кроме того, существует граница в пространстве, к которой приурочен этот порог. Данное пространство А. А. Уранов (1965) назвал фитогенным полем особи растения. Таким образом, фитогенное поле — это пространство ценотического влияния особи растения на другие окружающие ее особи.

Уранов (1968) писал, что практической границей фитогенного поля можно считать ту область пространства, где воздействие данного растения на среду становится меньшим, чем воздействие других растений. Но в таком случае фитогенные поля соседних растений четко отграничены друг от друга, они не могут перекрываться. На самом же деле особь растения может оказывать ценотическое влияние и в пределах фитогенного поля соседней особи, хотя ее влияние может быть меньшим, чем влияние последней, т. е. фитогенные поля могут перекрываться. Возникают две части фитогенного поля — внутренняя и внешняя. Во внутренней части фитогенного поля ценотическое влияние данной особи превалирует над влиянием соседних особей; во внешней части — наоборот, ценотическое влияние данной особи меньше влияния соседей.

В природе существует еще одна особенность ценотического влияния растений, заключающаяся в том, что благодаря синергизму, т. е. совместному влиянию двух или более особей за пределами их индивидуальных фитогенных полей, их суммарное воздействие заходит за порог ценотического влияния на другие растения — создается коллективное ценотическое поле. Коллективное ценотическое поле, названное А. А. Урановым (1977) фитогенным полем фитоценоза, а К. А. Куркиным (1977) — интегральным фитогенным полем, мы называем ценогенным полем, заимствуя этот термин у А. Е. Катенина (1972), который употребил его для несколько иного образования.

Ценогенное поле (в нашем понимании) это область пространства, в которой особи растений оказывают коллективное ценотическое влияние как на себя, так и на другие особи растений. Ценогенное поле, как и фитогенное, имеет две части — внутреннюю и внешнюю. Внутренняя часть ценогенного поля — это область смыкающихся и перекрывающихся индивидуальных фитогенных полей растений в фитоценотической системе; внешняя часть — это область коллективного, синергического ценотического влияния растений группировки.

Понятия фитогенного и ценогенного полей отражают реально существующие в природе индивидуальные и коллективные ценотические влияния. Сила и характер (тип) этих влияний варьируют в очень большом диапазоне. В ценотической группировке или системе по наиболее сильному топическому воздействию выделяется эдификатор, оказывающий однотипное влияние на всем протяжении группировки. В элементарной ценотической системе — ценоячейке (Ипатов, 1966, 1971) эдификатором является особь растения во внутренней части своего фитогенного поля, которая оказывает наиболее сильное ценотическое влияние на все окружающие ее особи и таким образом объединяет все эти растения в одну группировку. В более сложной системе — синузии эдификатором является ценопопуляция (синпопуляция) одного вида или синпопуляции группы ценотически родственных (ценотически однотипно влияющих) видов с сомкнутыми внутренними частями фитогенных полей отдельных их особей, т. е. синузия — это система однотипных ценоячеек с сомкнутыми внутренними частями их ценогенных полей. В растительном сообществе (фитоценозе) эдификатором является синузия, во внутренней части ценогенного поля которой находятся элементы, испытывающие ее наибольшее ценотическое влияние.

Все эти ценотические системы с известной условностью можно назвать централизованными (Норин, 1980), их объединяющим «центром» (ядром) является единый эдификатор, а объем их ограничивается переходом от внутренней к

внешней части фитогенного (для ценоячеек) или ценогенного (для синузий и фитоценозов) поля.

Однако в природе широко распространены ценотические системы, отличающиеся от централизованных тем, что не имеют единого эдификатора, т. е. состоят из элементов, взаимно или односторонне, но неоднотипно ценотически влияющих друг на друга. Такое влияние разнотипных элементов возникает при перекрывании внешних частей их фитогенных или ценогенных полей (до смыкания их внутренних частей). Эти системы мы называем интегральными (Норин, 1987в), заимствуя этот термин у В. Б. Сочавы (1979 : 63), несколько расширив его и придав ему ценофункциональное значение.

Интегральная (комплексная) фитоценотическая система — это растительная группировка, не имеющая единого эдификатора, состоящая из элементов, ценотически разнотипно влияющих друг на друга; границы ее определяются сменой набора взаимодействующих элементов.

Кроме централизованных и интегральных фитоценотических систем, в растительном покрове существуют еще агрегации, понятие о которых впервые обосновал В. Н. Сукачев (1934а,б), сославшись при этом на А. П. Шенникова. Они называли агрегациями такие растительные группировки, в которых растения произрастают столь разобщенно, что между ними нет сколько-нибудь выраженного взаимного влияния. Таким образом, агрегации — это фитоценотически неорганизованные растительные группировки, в которых отсутствуют ценотические отношения растений и которые организованы лишь экологическими условиями местообитаний.

Анализ растительного покрова с целью выявления его ценотического сложения — часто очень сложная задача, особенно в том случае, если слагающие его элементы (ценоячейки, синузии, фитоценозы, интегральные группировки, агрегации) очень малы. По-видимому, в связи с большими трудностями определения взаимозависимостей растений в их группировках геоботаники при выделении основной единицы (объекта) исследования — фитоценоза применяли из двух его критериев (однородности взаимодействий в нем растений и морфологической однородности) лишь один, а именно выделяли фитоценоз (растительное сообщество) как морфологически однородный контур, как однородный территориальный выдел растительного покрова, признавая как аксиому то, что морфологическая однородность обязательно влечет за собой однородность взаимоотношений растений. Считая, что данный подход к выделению растительного сообщества не обоснован с фитоценологических позиций, мы назвали такие территориальные единицы фитохорами (Норин, 1970, 1979, 1987в). Фитохора понимается нами как морфологически относительно однородный участок растительного покрова, в пределах которого выражена одна фитоценотическая система либо агрегация или же существует однообразное чередование нескольких фитоценотических систем, как централизованных, так и интегральных, и агрегаций.

В связи с тем что в данной статье мы сделали ценотический анализ основных лесных и тундровых фитохор Полярного Урала, предварительно дадим характеристику уровней ценотической организованности растительных группировок Крайнего Севера. По ценотической организованности (уровню ценотической связанности) выделяются 6 типов группировок тундр:

1) агрегации — неопределенные группировки одиночных растений, ценотически не связанных между собой;

2) семиагрегации (Александрова, 1981, 1983) — группировки ценотически не связанных друг с другом одиночных растений, разобщенных синузий и кономов (Ипатов, 1971);

3) куртинные тундры, состоящие из агрегаций и семиагрегаций, разобщенных (ценотически не связанных) синузий и фрагментов фитоценозов;

4) пятнистые тундры, состоящие из агрегаций и семиагрегаций на «голых» пятнах и ценотически ассоциированных интегральных систем (комплексов) синузий и фрагментов фитоценозов, ценотически слабо связанных между собой;

5) тундровые интегральные системы, представляющие собой фитоценозы с вкраплениями в них фрагментов иных сообществ, ценотически слабо связанных с фоновыми фитоценозами;

6) тундровые фитоценозы.

В лесном поясе выделяются 3 уровня ценотической организованности фитохор:

1) редины — одиночно разбросанные деревья среди тундрового покрова, которые в пределах внутренних частей своих фитогенных полей образуют лесные ценотические системы — фрагменты лесных фитоценозов (кономы); но вследствие своей большой разобщенности они не образуют единого ценогенного поля; редины являются комплексами фрагментов лесных фитоценозов с тундровыми растительными сообществами или их фрагментами;

2) редколесья — интегральные системы, в которых фитогенные поля деревьев-эдификаторов не смыкаются (хотя в отдельных группах деревьев это возможно), но благодаря синергизму (Норин, 1987а,б) создается единое ценогенное поле, во внешней части которого влияние деревьев ослаблено, что обусловливает сильную мозаичность нижних ярусов редколесий; нередко редколесья образуют интегральные системы с тундровыми группировками;

3) леса — ценотические системы с сомкнутыми внутренними частями фитогенных полей деревьев-эдификаторов; в этих системах строение нижних ярусов наиболее выровнено под влиянием эдификаторов.

Разделение редин, редколесий и лесов делалось, конечно, и до наших исследований, мы характеризуем лишь ценотическое строение данных образований. Особо следует, вероятно, подчеркнуть, что морфологическое строение редин во многих случаях бывает значительно сложнее строения сомкнутых гомотонных лесов, в то время как уровень ценотической организованности лесов несравненно выше.

После такого теоретического подхода рассмотрим ценотическое сложение конкретных фитохор Полярного Урала. Нами были выбраны участки растительности, характерные для лесного, стланикового (подгольцового) и горно-тундрового поясов.

Для изучения были заложены следующие пробные площади.

В лесном поясе:

1) березово-еловый лес на склоне в 5° юго-западной экспозиции на высоте 115 м над ур. м.;

2) лиственничное редколесье на склоне в 10° северо-восточной экспозиции на высоте 140 м над ур. м.

В стланиковом (подгольцовом) поясе:

3) комплексный ольховник, на склоне юго-западной экспозиции на высоте 250 м над ур. м.

В горно-тундровом поясе:

4) ольховниковые куртины и отдельные кусты ольховника в тундре на склоне в 15° юго-западной экспозиции на высоте 310 м над ур. м.;

5) щебнисто-каменистая кустарничковая тундра на склоне в 10° юго-западной экспозиции на высоте 330 м над ур. м.

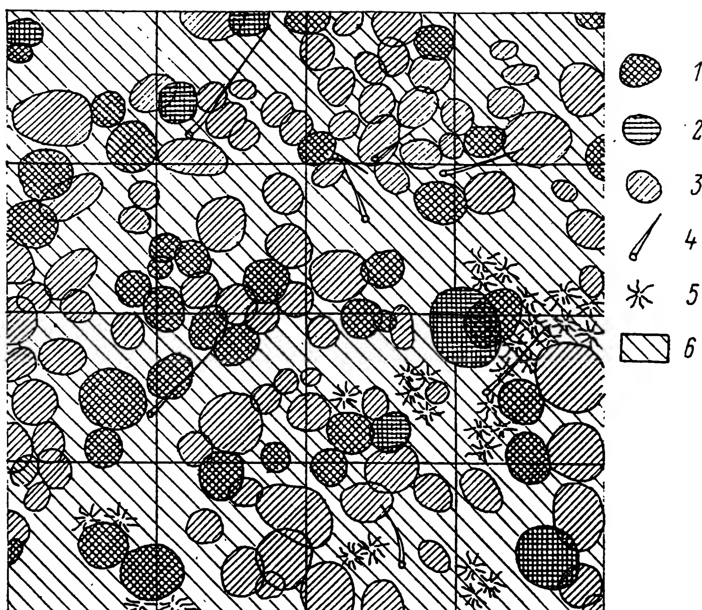


Рис. 1. Березово-еловый с лиственницей редкостойный лес черничный зеленомошный. Площадь 40×40 м.

1 — *Picea obovata*; *2* — *Larix sibirica*; *3* — *Betula pubescens*; *4* — упавшие стволы; *5* — *Betula nana*; *6* — относительно однородный напочвенный покров.

1. Березово-еловый лес (рис. 1) с сомкнутостью крон деревьев 0.4—0.5. В древесном ярусе (820 экз./га) по массе преобладает *Picea obovata*[1] (состав 6Е4БедЛ), но по количеству экземпляров — *Betula pubescens*, к тому же береза многоствольная, так что по количеству стволов она в несколько раз превышает ель. Размеры стволов деревьев: ели — диаметр 15 (4—30) см, высота 11 (6—17) м, березы — 8 (4—15) см, 6 (4—11) м, лиственницы *Larix sibirica* — 19 (14—40) см, 12 (9—15) м соответственно. Кустарниковый ярус не выражен, имеются лишь отдельные кусты *Betula nana*. В травяно-кустарничковом ярусе (см. таблицу) доминируют *Vaccinium myrtillis* и *Empetrum nigrum*, а местами (особенно под кронами деревьев) — и *Vaccinium vitis-idaea*. Лишайниково-моховой покров (см. таблицу) более или менее однородный (под низко опущенными кронами елей отсутствующий), составлен в основном *Pleurozium schreberi* и *Polytrichum commune* с примесью (преимущественно вне крон деревьев) видов родов *Cladonia* и *Cladina*. Различия в составе и строении приземных ярусов вблизи групп деревьев ели и березы внешне не заметны, если не считать более низкого проективного покрытия ярусов около елей.

При изучении микроклиматического режима в разных элементах этого леса обнаружены значительные различия температурных условий под кронами елей, берез и на внекроновых пространствах (рис. 2). Температура поверхности мохового покрова под кронами елей во время вегетационного периода ниже, чем под кронами берез, на 0.5—3.5°, а температура почвы на глубине 5 см — на 1.0—5.0°. Разница температур почвы вне крон деревьев березы и под их кронами также очень значительная, несмотря на то что кроны березы очень осветлены и подняты не менее чем на 1.5—3 м над землей. Эта разница составляет 2.0—4.5° на глубине 10 см.

При анализе ценотической структуры этого леса, помимо приведенных данных, следует использовать размеры фитогенных полей доминантов древесного

[1] Латинские названия растений приведены по сводке С. К. Черепанова (1981).

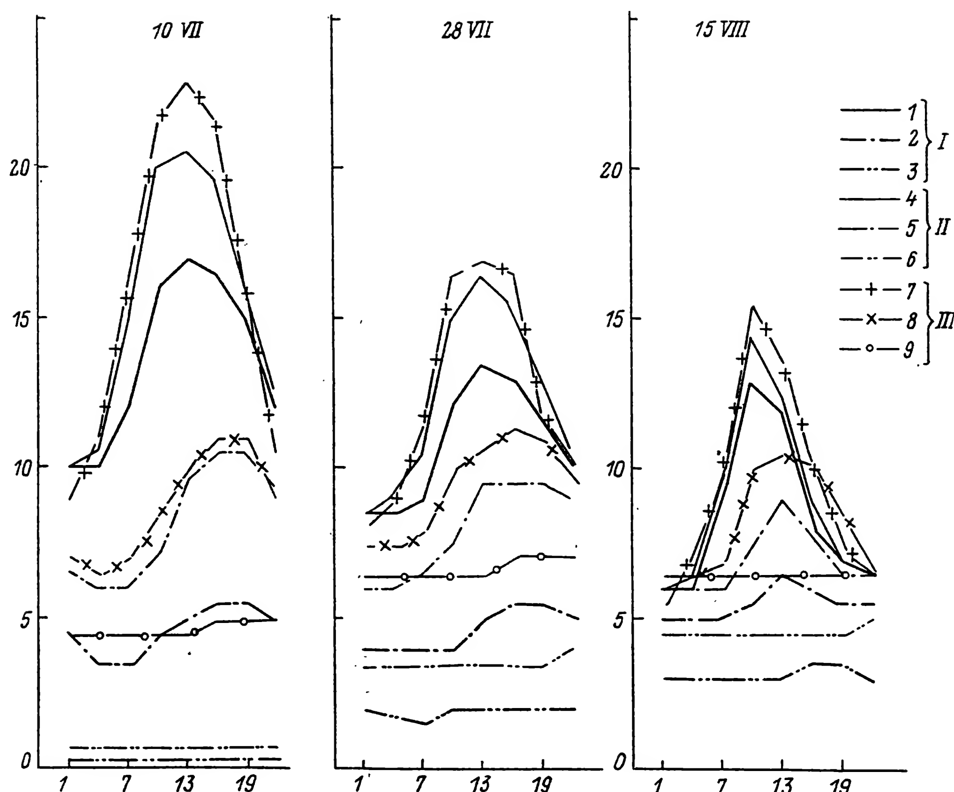
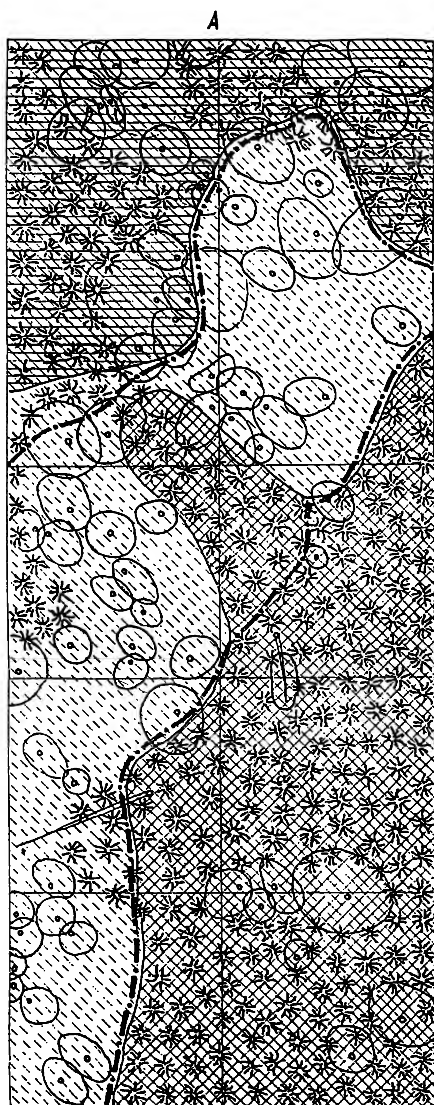
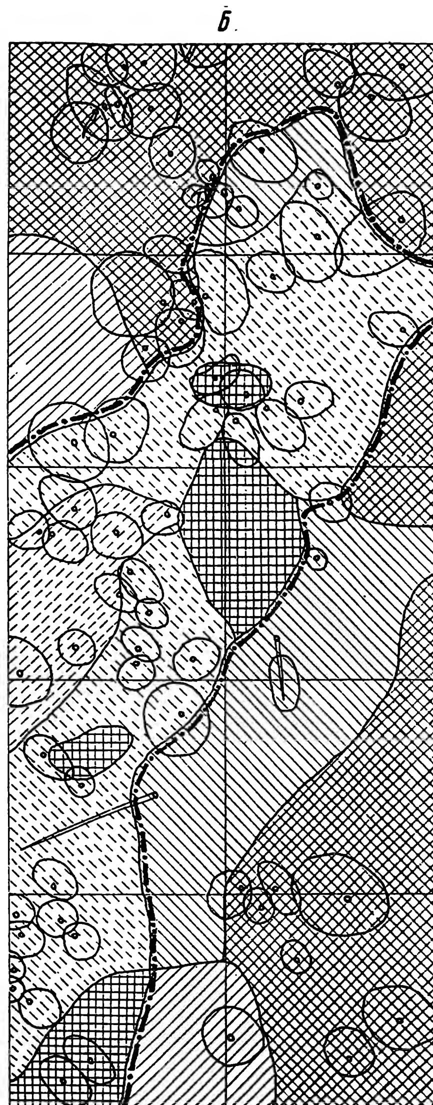


Рис. 2. Суточный ход температур почвы в разных элементах березово-елового редкостойного леса.
Под кронами: *I* — ели, *II* — березы; *III* — вне крон деревьев. *1*, *4*, *7* — на поверхности моховолишайникового покрова; *2*, *5*, *8* — на глубине 5 см; *3*, *6*, *9* — на глубине 10 см. По оси абсцисс — время суток, ч; по оси ординат — температура, °С.

(эдификаторного) яруса, радиус которых в этих условиях достигает у ели 2.5—3, а у березы — 1.5—2 м (Демьянов, 1990). При таких размерах фитогенные поля эдификаторов на этом участке местами не смыкаются, хотя древесным ярусом и создается единое, но очень неоднородное ценогенное поле, что позволяет характеризовать этот лес как редкостойный. Однако данный лес не является однородным фитоценозом, так как различия влияния ели и березы в их группах как на тепловой режим местообитаний (о чем свидетельствуют наши данные), так, несомненно, и на водный режим, и на режим минерального питания очень велики. Данное фитоценотическое образование следует характеризовать как интегральную систему фрагментов еловых и березовых сообществ (возможно, с участием кономов, образованных лиственницей). Нижние ярусы в этих фрагментах однотипны по видовому составу и различаются лишь обилием и, вероятно, популяционной структурой. Это территориальное образование — фитохорий можно характеризовать как березово-еловый с лиственницей редкостойный лес черничный зеленомошный.

2. Лиственничное редколесье (рис. 3; см. таблицу) с сомкнутостью крон 0.2—0.3, числом стволов 700 шт./га, диаметром стволов 15 (6—34) см, высотой деревьев 9 (4—15) м. На склонах гор практически нет более или менее протяженных однородных участков лиственничных редколесий; на закартированной нами площади выделяются 3 группировки: лиственничная редина ерниковая кустарничково-осоковая гилокомиево-политриховая; лиственничное редколесье кустарничковое плевроциево-гилокомиевое; лиственничное редколесье





1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 8 9 10 11 12 13

Рис. 3. Лиственничное редколесье. Площадь 20×50 м.

1 — проекции крон и положение стволов лиственницы; *2* — упавшие деревья; *3* — границы группировок. *А* — кустарниковый и травяно-кустарничковый ярусы. *4* — кустарниковый ярус из *Betula nana*; *5* — кустарничково-осоковая группировка; *6* — травяная группировка; *7* — кустарничковая группировка. *Б* — мохово-лишайниковый ярус. *8—13* — синузии: *8* — *Sphagnum russowii* + *Sphagnum girgensohnii*, *9* — *Polytrichum commune*, *10* — *Pleurozium schreberi* + *Polytrichum commune*, *11* — *Pleurozium schreberi*, *12* — *Hylocomium splendens* + *Polytrichum commune*, *13* — *Hylocomium splendens*.

ерниково-травяное политриховое (далее в тексте, в таблице и на рис. 4 они называются так: ерниковая лиственничная редина, кустарничковое лиственничное редколесье, травяное лиственничное редколесье). 2-я группировка расположена между 1-й и 3-й на едва заметной гриве (на рис. 3 по диагонали плана); она отличается бóльшим дренажем и сухостью.

Об особенностях теплового режима местообитаний этих группировок можно в некоторой степени судить по данным рис. 4. Наиболее холодные почвы на-

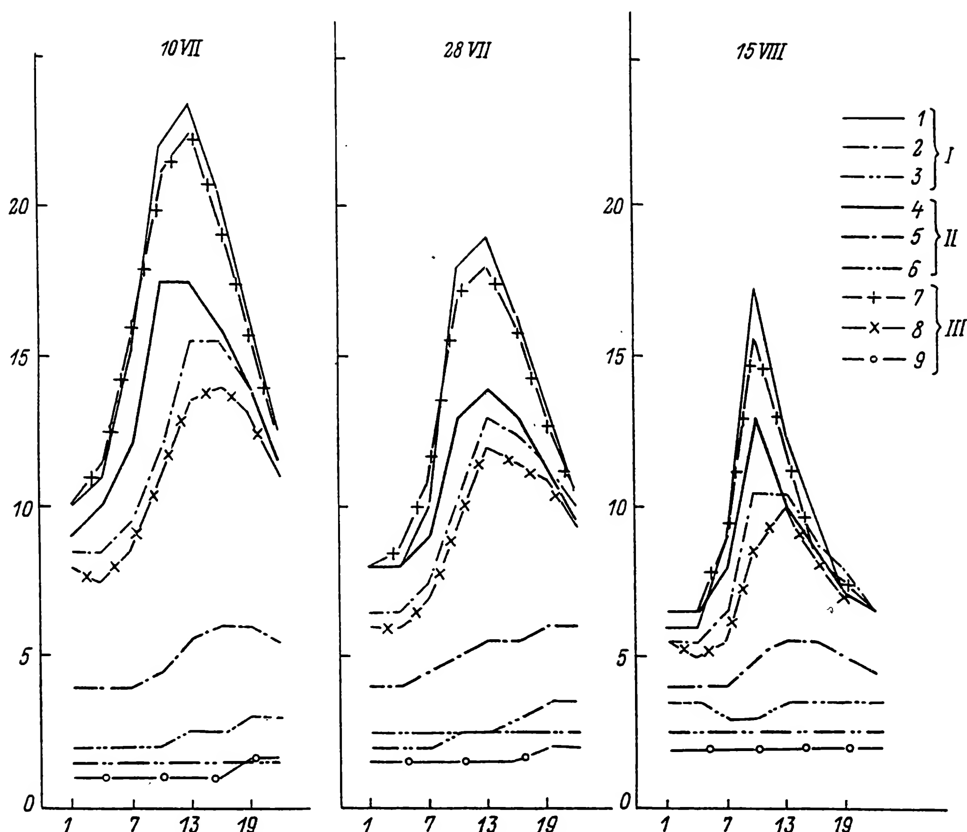


Рис. 4. Суточный ход температур почвы в разных группировках лиственничного редколесья.

I — в ерниковой лиственничной редине, *II* — в травяном лиственничном редколесье, *III* — в кустарничковом лиственничном редколесье. *1*, *4*, *7* — на поверхности мохового покрова; *2*, *5*, *8* — на глубине 5 см; *3*, *6*, *9* — на глубине 15 см. По оси абсцисс — время суток, ч; по оси ординат — температура, °С.

блюдаются в травяном лиственничном редколесье. Температура поверхности мохового покрова в нем на 1—6° ниже, чем в кустарничковом лиственничном редколесье, а температура почвы на глубине 5 см ниже на 1.5—9° (рис. 4, *10 VII*). Температура почвы в кустарничковом лиственничном редколесье близка к температуре почвы ерниковой лиственничной редины (рис. 4, *28 VII*).

Основные различия видового состава этих группировок (см. таблицу) не могут быть объяснены влиянием древесного яруса (в данном случае мы не говорим о мозаике напочвенного покрова внутри каждой группировки). Общий видовой состав их в основном зависит от температурно-гидрологического режима и связанного с ним режима минерального питания. Однако здесь налицо и обратное влияние напочвенных покровов на экологический режим местообитаний, что, в частности, отчетливо проявляется, например, во влиянии их на температурные условия: наиболее низкие температуры почв в травяном лиственничном редколесье по сравнению с таковыми других группировок в значительной мере обусловлены большой сомкнутостью в нем полога мелко- и крупнотравья (рис. 4, *10 VII*; см. таблицу).

Общий характер условий местообитаний отразился и на древесном ярусе. Существование в ерниковой лиственничной редине небольших куртин и отдельных деревьев лиственницы обусловлено более слабой дренированностью и за-

Ярусы и виды	Березово-еловый лес	Лиственничное редколесье: ерниковая лиственничная редина	кустарничковое лиственничное редколесье	травяное лиственничное редколесье	Комплексный ольховник: ольховник папоротниковый	ольховник разнотравно-злаковый	ольховник крупнотравный
Кустарниковый ярус:							
сомкнутость	0.1	0.6	0.1	0.1	0.7	0.7	0.4
высота, м	0.3—0.5	0.5—0.7	0.3—0.5	2—3	3—5	3—5	3—5
Alnus fruticosa	–	–	–	+	70	70	40
Betula nana	1	50	8	+	–	–	–
Rosa acicularis	–	–	–	–	–	+	–
Salix glauca	–	+	+	–	–	–	–
S. hastata	–	+	+	–	–	–	–
S. lanata	–	+	+	–	–	–	+
S. nummularia	–	–	–	–	–	–	–
S. phylicifolia	–	–	–	–	–	–	+
S. polaris	–	–	–	–	–	–	–
S. pulchra	–	–	–	–	–	–	–
Травяно-кустарничковый ярус:							
проективное покрытие, %	40	35	40	50	30	35	55
высота, см	15—20	15—20	15—20	15—40	15—40	20—35	35—60
Linnaea borealis	+	1	2	2	–	+	–
Luzula multiflora	–	–	–	–	–	–	–
L. nivalis	–	–	–	–	–	–	–
L. parviflora	–	–	+	–	–	–	–
Lycopodium annotinum subsp. *pungens*	+	–	+	–	+	+	+
Milium effusum	–	+	–	–	–	–	–
Minuartia macrocarpa	–	–	–	–	–	–	–
Pachypleurum alpinum	–	–	–	–	–	–	–
Parrya nudicaulis	–	–	–	–	–	–	–
Pedicularis lapponica	–	+	+	–	–	–	–
P. oederi	–	–	–	–	–	–	–
Pinguicula villosa	–	–	–	–	–	–	–
Poa pratensis	–	–	–	–	–	–	–
Polemonium acutiflorum	–	–	–	2	–	–	–
Polygonum bistorta subsp. *ellipticum*	–	+	1	10	–	+	–
P. viviparum	–	–	–	–	–	–	–
Rubus arcticus	–	+	+	15	+	+	–
R. chamaemorus	–	2	+	–	–	–	–
Saussurea alpina	–	–	–	–	–	–	–
Saxifraga foliolosa	–	–	–	–	–	–	–
Silene tenuis subsp. *pauciflora*	–	–	–	–	–	–	–
Solidago virgaurea	–	+	–	10	5	–	4
Stellaria ciliatosepala	–	–	–	+	–	–	–
Thalictrum minus subsp. *kemense*	–	–	–	–	+	+	–
Trientalis europaea	–	–	–	2	+	3	–

видов в растительных группировках

Ольховниковые куртины в тундре				Щебнисто-каменистая кустарничковая тундра					
ольховниковые куртины	ерниковая тундра	кустарничковая сфагновая тундра	кустарничковая лишайниково-моховая тундра	кустарничково-пушицевая моховая тундра	кустарничковая моховая тундра	кустарничковая лишайниковая тундра	солифлюкционно-пятнистая кустарничковая лишайниковая тундра	кустарничковая лишайниковая с ерником тундра	ольховниковые фрагменты
0.7	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6
2.0—3	0.4—0.5	0.2—0.5	0.1—0.3	0.1	0.1—0.3	0.1—0.2	0.1—0.2	0.2—0.4	2.5—3
70	60	3	5	–	–	–	–	–	50
+	–	3	8	7	+	5	5	8	+
–	–	–	–	–	–	–	+	+	–
–	–	+	1	1	–	+	+	1	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	3	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	+	1	–	–	–	–	–
+	7	3	1	1	8	+	+	–	–
–	–	–	–	–	+	+	+	–	–
–	–	+	–	–	–	–	+	–	–
9	5	35	55	55	60	30	40	30	1
5—10	5—7	10—20	5—10	5—30	5—20	5—15	2—10	5—10	5—10
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	–	+	–	–	–	–	+	–	–
–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
–	+	+	–	+	+	–	–	+	–
–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
–	–	+	–	+	–	–	–	–	–
+	+	–	–	–	+	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	+	+	+	–	+	–	–	–	–
–	+	+	+	+	+	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	+	+	+	–	+	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	+	–	–	–	–	–	–	–	–

Ярусы и виды	Березово-еловый лес	Лиственничное редколесье			Комплексный ольховник		
		ерниковая лиственничная редина	кустарничковое лиственничное редколесье	травяное лиственничное редколесье	ольховник папоротниковый	ольховник разнотравно-злаковый	ольховник крупнотравный
Trollius apertus	–	–	–	3	+	–	–
Vaccinium myrtillus	25	1	1	–	+	+	–
V. uliginosum	2	15	25	+	–	–	–
V. vitis-idaea	3	2	5	+	–	–	–
Valeriana capitata	–	–	–	–	–	–	–
Veratrum album subsp. *virescens*	–	–	–	5	+	+	+
Viola biflora	–	–	–	–	4	+	2
Мохово-лишайниковый ярус:							
проективное покрытие, %	80	90	95	80	7	3	3
мощность, см	3—7	5—8	3—5	3—7	2—3	1—2	1—2
Aulacomnium turgidum	–	–	–	–	–	–	–
Drepanocladus uncinatus	–	+	–	+	–	–	–
Dicranum acutifolium	–	–	–	–	–	–	–
D. angustum	–	–	–	–	–	–	–
D. brevifolium	–	–	–	–	–	–	–
D. congestum	2	–	–	–	–	–	–
D. majus	1	–	–	–	–	–	–
Dicranum sp. sp.	+	–	–	+	–	–	–
Hylocomium splendens	–	30	35	15	+	–	–
Hypnum callichroum	–	–	–	–	–	–	–
Mnium sp.	–	–	–	–	–	–	–
Pleurozium schreberi	60	–	25	20	+	+	–
Pohlia nutans	+	–	–	–	–	–	–
Polytrichastrum alpinum	–	–	–	–	+	+	+
Polytrichum commune	15	35	5	45	1	1	–
P. strictum	–	1	–	–	–	–	–
P. juniperinum	–	–	10	–	–	–	–
Ptilidium ciliare	1	–	+	–	–	–	–
Ptilium crista-castrensis	–	+	1	–	–	–	–
Racomitrium lanuginosum	–	–	–	–	–	–	–
Rhytidium rugosum	–	–	–	–	–	–	–
Sphagnum girgensohnii	–	10	5	–	–	–	–
S. rubellum	–	–	–	–	–	–	–
S. russowii	–	15	10	–	–	–	–
S. teres	–	–	–	–	–	–	–
S. warnstorffii	–	–	–	–	–	–	–
Thuidium abietinum	–	–	–	+	5	3	3
Alectoria ochroleuca	–	–	–	–	–	–	–
Cetraria cucullata	1	–	+	–	–	–	–
C. islandica	1	–	–	–	–	–	–
C. nivalis	–	–	–	–	–	–	–
C. pinastri	–	–	–	–	–	–	–
Cladina arbuscula	1	–	–	–	–	–	–
C. rangiferina	1	+	+	–	+	–	–

Ольховниковые куртины в тундре				Щебнисто-каменистая кустарничковая тундра					
ольховниковые куртины	ерниковая тундра	кустарничковая сфагновая тундра	кустарничковая лишайниково-моховая тундра	кустарничково-пушицевая моховая тундра	кустарничковая моховая тундра	кустарничковая лишайниковая тундра	солифлюкционно-пятнистая кустарничковая лишайниковая тундра	кустарничковая лишайниковая с ерником тундра	ольховниковые фрагменты
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	+	15	25	10	40	8	15	10	+
–	+	2	2	+	+	2	3	3	+
–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	10	95	75	90	90	70	40	65	5
2—3	3—5	5—7	3—5	5—7	3—5	5—7	3—5	3—5	0.5—2
–	1	15	25	30	35	–	+	–	–
+	+	+	+	–	–	–	–	–	+
–	–	–	–	–	–	–	–	+	1
–	–	1	–	20	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	1	–	1	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	1	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	1	+	+	+	+	–	–	1	–
+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+	–	+	–	–	–	–	–	–	–
+	1	2	+	1	+	+	+	+	3
–	–	+	+	+	–	+	+	+	+
+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	1	5	–	–	+	–	+	–	–
1	–	–	–	–	4	–	1	1	1
2	–	–	8	20	2	+	1	1	–
+	–	+	1	1	3	1	1	2	+
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	5	+	–	+	1	1	–
–	–	+	1	+	40	–	+	–	–
–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
–	1	20	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	5	–	–	–	–	–	–	–
–	1	40	–	7	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	+	+	+	2	3	1	–
–	–	1	3	+	+	1	+	+	+
–	+	+	10	+	1	4	1	1	+
–	–	–	+	+	+	15	15	20	+
–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	+	10	+	+	10	5	20	+
+	+	+	10	1	+	20	1	5	+

Ярусы и виды	Березово-еловый лес	Лиственничное редколесье			Комплексный ольховник		
		ерниковая лиственничная редина	кустарничковое лиственничное редколесье	травяное лиственничное редколесье	ольховник папоротниковый	ольховник разнотравно-злаковый	ольховник крупнотравный
Cladina stellaris	1	–	–	–	–	–	–
Cladonia amaurocraea	+	+	+	–	–	–	–
C. ecmocyna	+	–	–	–	–	–	–
C. uncialis	+	–	–	–	–	–	–
Cornicularia divergens	–	–	–	–	–	–	–
Dactylina arctica	–	–	–	–	–	–	–
Nephroma arcticum	–	–	–	–	–	–	–
Peltigera aphthosa	+	+	+	–	–	–	–
Stereocaulon sp.	+	–	–	–	–	–	–
Thamnolia vermicularis	–	–	–	–	–	–	–

стойным увлажнением местообитания по сравнению с местообитаниями 2 других группировок.

Утверждение того, что ерниковая группировка — это редина, а 2 другие — редколесья, основано на проведенном определении фитогенных полей лиственницы, радиус которых составляет 1.5—2 м. При таких размерах полей в редине большие площади заняты ерниковой тундрой вне зон влияния лиственниц, тогда как в редколесных группировках существует единое ценогенное поле лиственниц. Мы не проводили детального картирования распределения отдельных видов растений в группировках, чтобы показать их зависимость от древесного яруса и этим дополнительно обосновать отнесение их к редколесьям и рединам, так как для этого требуется много времени. Такое исследование было нами уже проведено в одной из предыдущих работ. Лишь частично на приведенном нами плане (рис. 3, *А*) можно видеть зависимость распределения *Betula nana* от размещения деревьев лиственницы, в пределах фитогенных полей которой карликовая березка отсутствует.

С фитоценотической точки зрения данная фитохора может рассматриваться как интегральная система фрагментов лиственничных редколесий и редины, а более детально — это интегральная (комплексная) ценотическая система фрагментов кустарничковых и травяных лиственничных редколесий, лиственничных кономов и фрагментов (или сообществ?) ерниковых тундр.

3. Комплексный ольховник (см. таблицу; рис. 5) характеризуется сильным эдификаторным влиянием яруса *Alnus fruticosa*, который имеет очень высокую сомкнутость. Нами был проведен небольшой эксперимент по выявлению эдификаторного влияния *Alnus fruticosa*, для чего на площади 20×20 м в 1986 г. был полностью удален ее ярус. Перед этим на нескольких площадках размером 1×1 м было закартировано расположение всех растений нижних ярусов. Такое же картирование на нескольких площадках было проведено и на ненарушенных площадях. В 1988 г. провели повторную зарисовку распределения растений на этих площадках. На этих рисунках (рис. 6—10) видны почти неизменное состояние травяного покрова на ненарушенных участках и его кардинальное изменение на площади с удаленным *Alnus fruticosa*, что свидетельствует о сильном эдификаторном влиянии ольховника на подчиненные ему

Ольховниковые куртины в тундре				Щебнисто-каменистая кустарничковая тундра					
ольховниковые куртины	ерниковая тундра	кустарничковая сфагновая тундра	кустарничковая лишайниково-моховая тундра	кустарничково-пушицевая мохо-вая тундра	кустарничковая моховая тундра	кустарничковая лишайниковая тундра	солифлюкционно-пятнистая кустар-ничковая лишайни-ковая тундра	кустарничковая лишайниковая с ерником тундра	ольховниковые фрагменты
–	–	1	–	–	–	15	+	5	+
–	–	–	+	+	+	–	+	–	–
–	+	1	+	+	–	–	–	–	+
+	–	–	1	1	–	–	+	–	–
–	–	–	+	–	–	+	10	+	–
–	–	–	+	–	+	–	–	–	–
–	–	–	–	–	+	+	+	–	–
+	+	–	–	+	+	–	+	–	–
+	–	–	+	–	+	+	+	+	+
–	–	–	+	+	+	+	+	–	–

нижние ярусы. Как именно осуществляется такое влияние (посредством изменения режима освещенности или почвенно-грунтовых условий), в результате эксперимента ответ не найден, но, по-видимому, это происходит из-за изменения освещенности, а также режима влажности и температуры приземного слоя воздуха.

По составу травяно-кустарничкового яруса на этом участке отчетливо выделяются 3 группировки (ольховник папоротниковый, ольховник разнотравно-злаковый, ольховник крупнотравный), различие которых обусловливается не эдификаторным воздействием ольховника (в связи с малой протяженностью

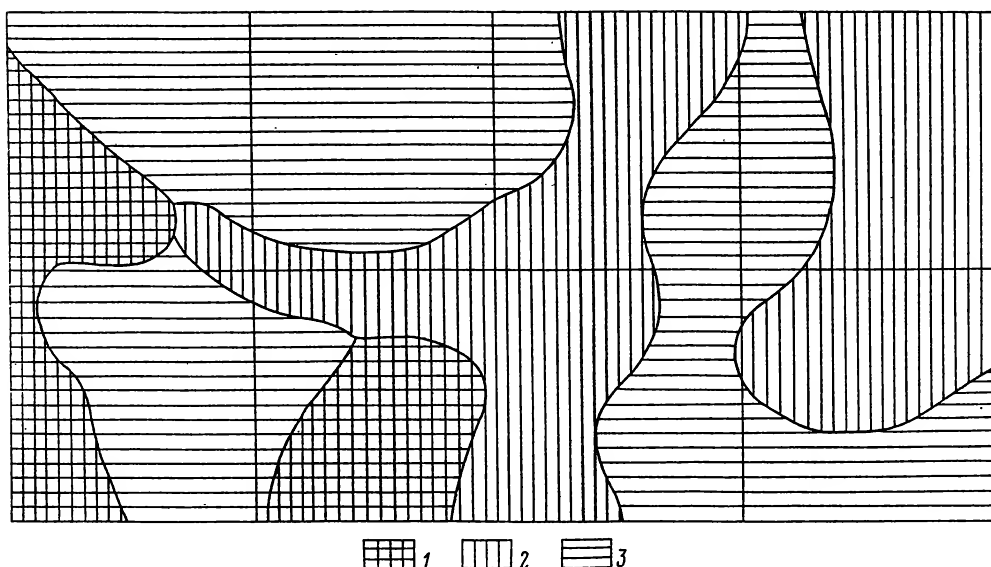
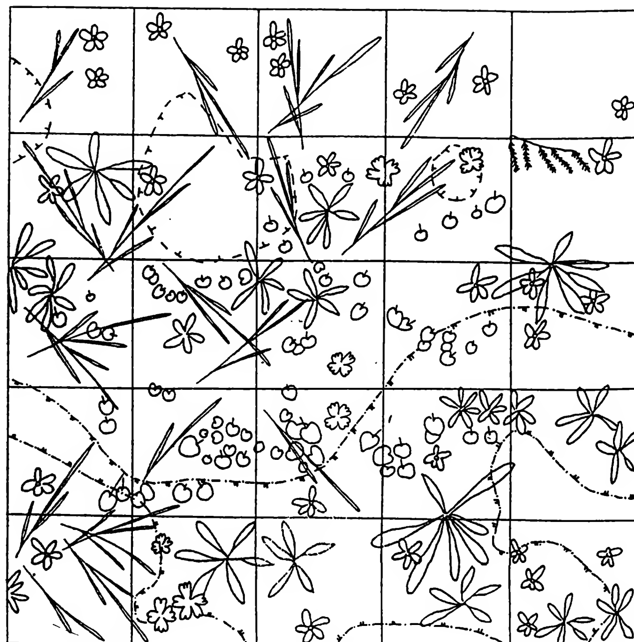


Рис. 5. Участок комплексного ольховника в поясе стланика (подгольцовом). Площадь 20×40 м. Ольховник: *1* — папоротниковый, *2* — разнотравно-злаковый, *3* — крупнотравный.



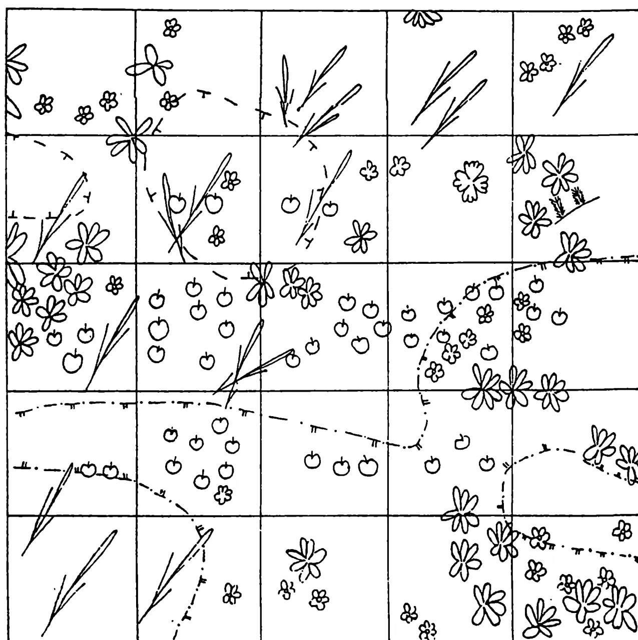
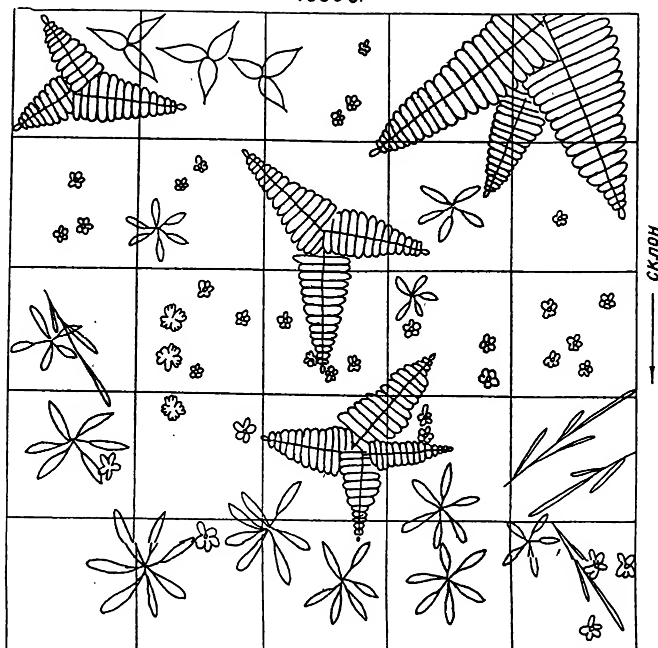


Рис. 6. Площадка 1×1 м в ненарушенном разнотравно-злаковом ольховнике.

1 — *Solidago virgaurea*; *2* — *Delphinium elatum*; *3* — *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii*; *4* — *Viola biflora*; *5* — *Trientalis europaea*; *6* — *Lycopodium annotinum* subsp. *pungens*; *7* — *Polytrichastrum alpinum*; *8* — *Thuidium abietinum*.



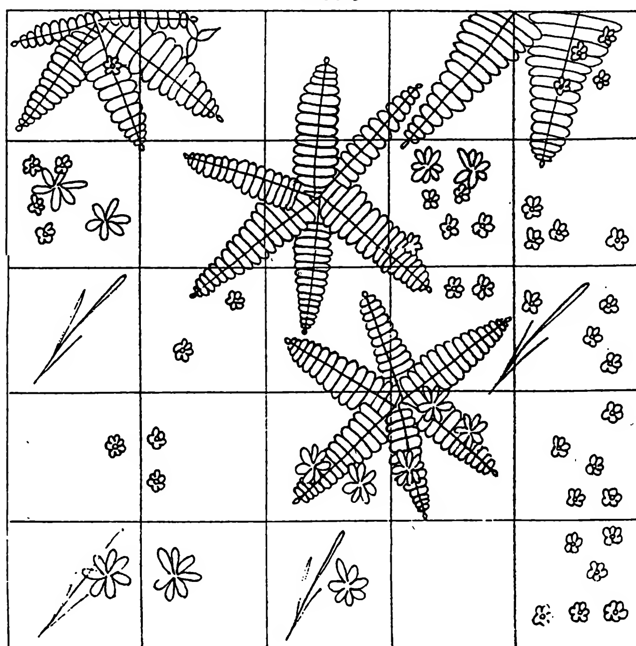
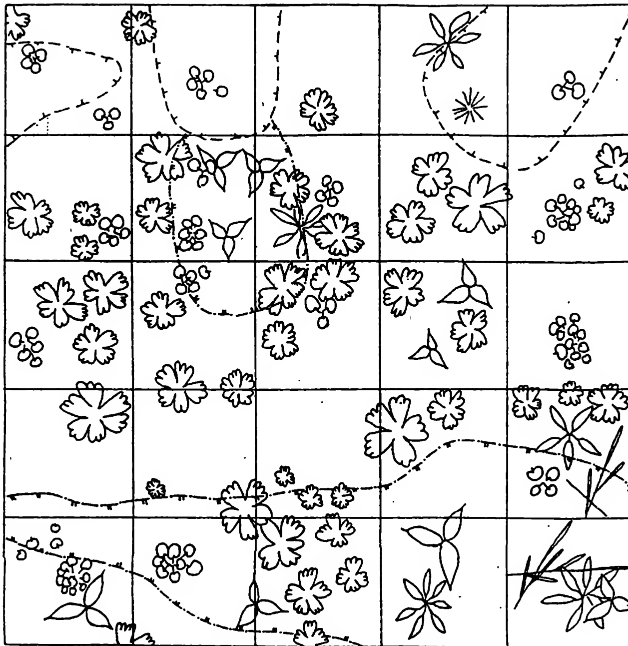
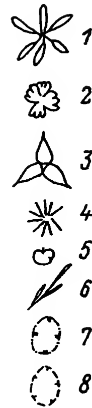


Рис. 7. Площадка 1×1 м в ненарушенном папоротниковом ольховнике.

1 — *Dryopteris spinulosa*; *2* — *Solidago virgaurea*; *3* — *Delphinium elatum*; *4* — *Trientalis europaea*; *5* — *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii*; *6* — *Veratrum album* subsp. *virescens*.





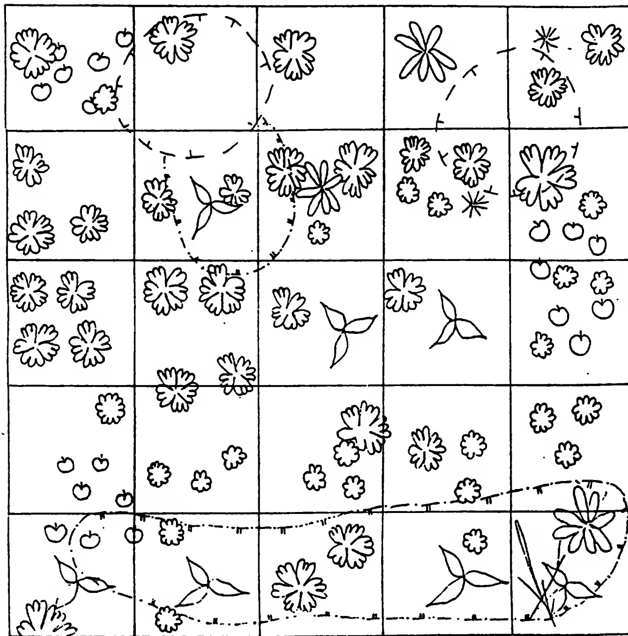
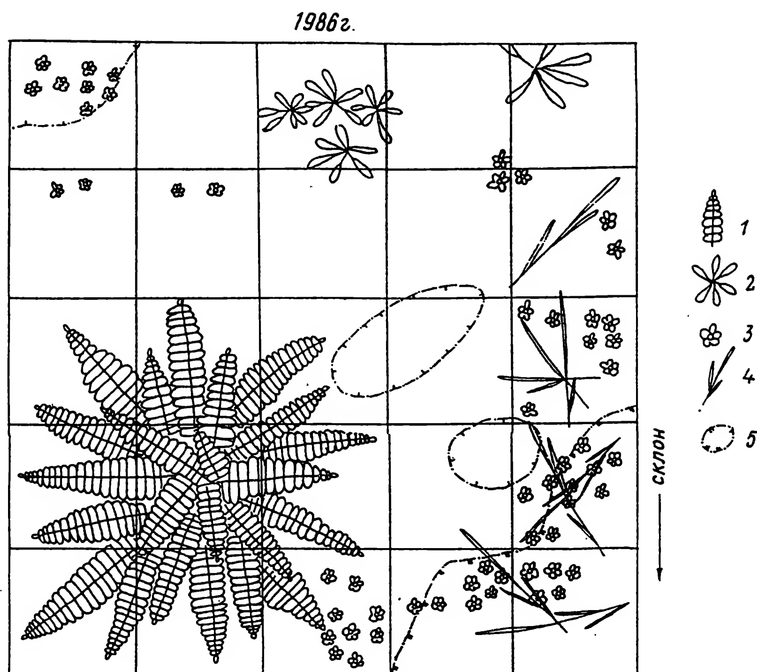


Рис. 8. Площадка 1×1 м в ненарушенном крупнотравном ольховнике.

1 — *Solidago virgaurea*; *2* — *Delphinium elatum*; *3* — *Veratrum album* subsp. *virescens*; *4* — *Equisetum arvense*; *5* — *Viola biflora*; *6* — *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii*; *7* — *Thuidium abietinum*; *8* — *Polytrichastrum alpinum*.



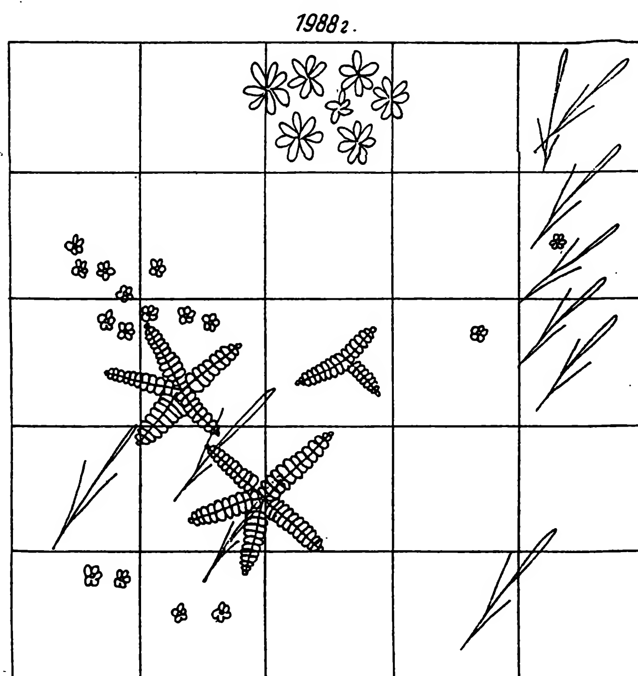


Рис. 9. Изменение травяного покрова в ольховнике после удаления *Alnus fruticosa*. Площадь 1×1 м.
1 — *Dryopteris spinulosa*; *2* — *Solidago virgaurea*; *3* — *Trientalis europaea*; *4* — *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii*; *5* — *Thuidium abietinum*.

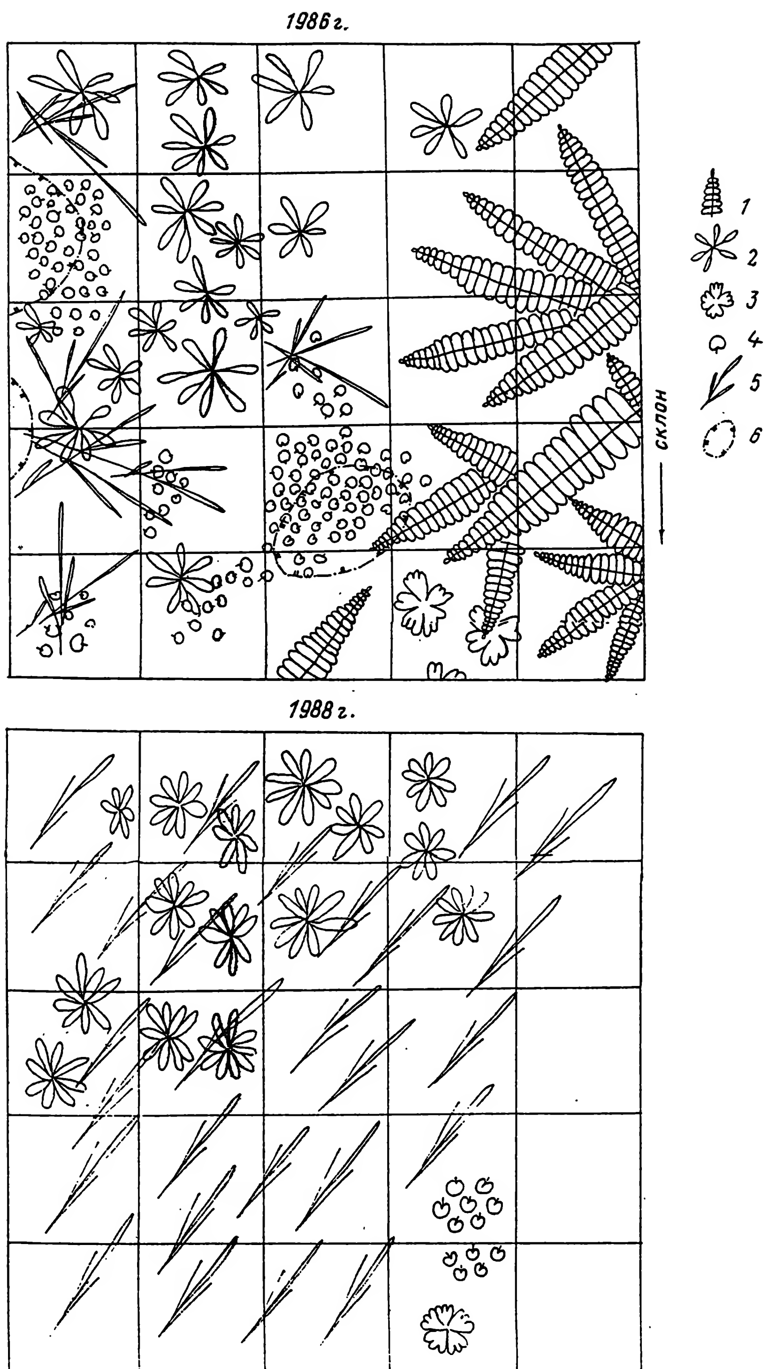


Рис. 10. Изменение травяного покрова в ольховнике после удаления *Alnus fruticosa*. Площадь 1×1 м.
1 — Dryopteris spinulosa; 2 — Solidago virgaurea; 3 — Delphinium elatum; 4 — Viola biflora; 5 — Calamagrostis purpurea subsp. *langsdorffii; 6 — Thuidium abietinum.*

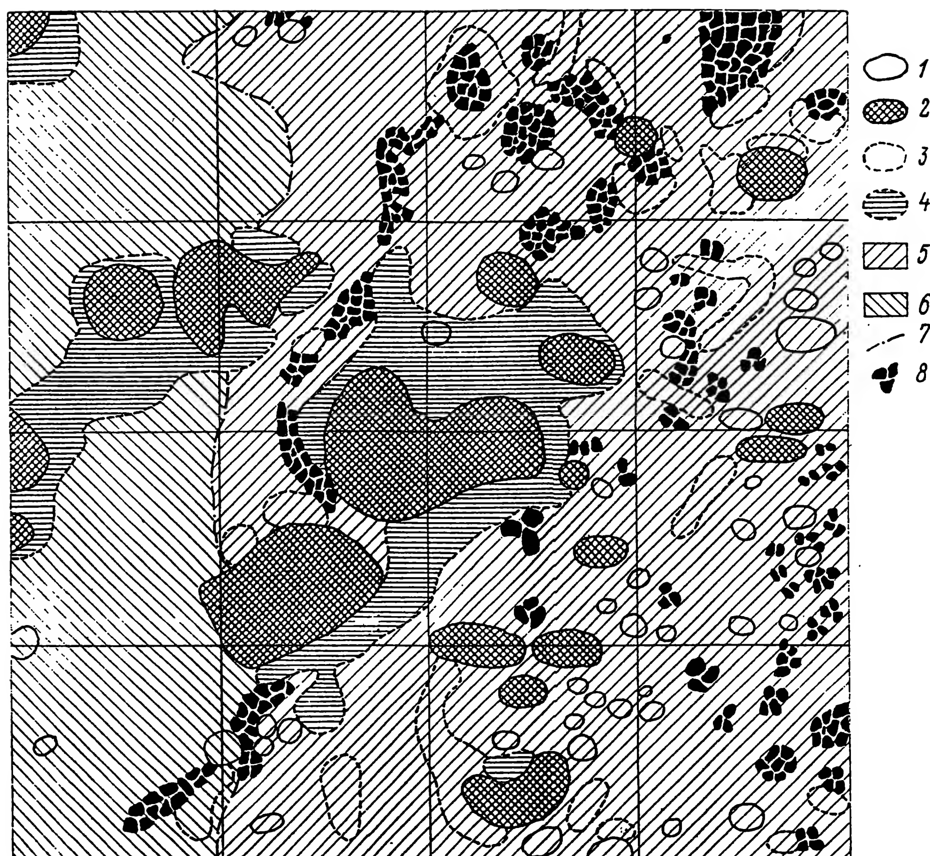


Рис. 11. Ольховниковые куртины в тундре, в горно-тундровом поясе. Площадь 40×40 м.

1 — кусты *Alnus fruticosa*; *2* — фрагменты фитоценозов *Alnus fruticosa*; *3* — кусты *Betula nana*; *4* — фрагменты фитоценозов *Betula nana*; *5* — кустарничковая лишайниково-моховая тундра; *6* — кустарничковая сфагновая тундра; *7* — граница между тундровыми фитоценозами; *8* — камни.

группировок и перекрыванием на всем участке их ценогенных полей), а, видимо, разным режимом увлажнения почвы. Эти группировки с ценотических позиций являются фрагментами разных фитоценозов, разных ольховников, так как полного выражения свойств фитоценозов ольховников здесь нет из-за малой площади их участков. Каждая из данных группировок встречается в подгольцовом поясе этого района и на большей площади. В целом растительность этой фитохоры следует рассматривать как интегральную (комплексную) систему фрагментов фитоценозов в связи с несомненным ценотическим воздействием их друг на друга из-за небольшой протяженности каждого из них.

4. Ольховниковые куртины в тундре в нижней части горно-тундрового пояса (см. таблицу; рис. 11). Сочетание ольховниковых (*Alnus fruticosa*) и ерниковых (*Betula nana*) куртин с кустарничковыми тундрами характерно для полосы перехода стланикового (подгольцового) пояса в горно-тундровый. На описываемой площади ольховниковые куртины имеют высоту 2—3 м, высокие сомкнутость и проективное покрытие (70 %). Они образуют группировку, отличающуюся от ольховниковых фитоценозов стланикового пояса очень слабым развитием травяного покрова. Сходство между ними проявляется лишь в почти полном отсутствии мохово-лишайникового яруса. Отдельные же мелкие кусты *Alnus fruticosa* высотой 0.5—1.5 м не образуют особых группировок: травяно-

кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы вблизи их не отличаются от окружающих тундр. Аналогичное воздействие на нижние ярусы оказывает и *Betula nana*, но с той лишь разницей, что группировки ерника образуются только вокруг более или менее крупных куртин ольховника (что, вероятно, обусловливается накоплением здесь более мощного слоя снега, чем в окружающих тундрах). В связи со сказанным группировки ольховника с окаймляющими их группировками ерника с ценотической точки зрения следует рассматривать как интегральную систему, причем и та, и другая являются фрагментами фитоценозов, так как на такой небольшой площади, какую занимает каждая из них, не могут полностью проявиться не только характеристики их эдификаторов (*Alnus fruticosa* и *Betula nana*), но и видовой состав, и соотношения обилий видов травяно-кустарничкового яруса. Характеристика, приведенная в таблице для ольховниковых куртин, относится только к наиболее крупным куртинам. Группировки (кономы), создающиеся отдельными кустами *Alnus fruticosa*, по составу приземных ярусов уже значительно более близки к окружающим их тундрам, а многие кусты ценотически не влияют на травяно-кустарничковый и моховолишайниковый ярусы, т. е. не изменяют их состав и обилие видов, что и показано на рис. 11. То же самое можно проследить и на *Betula nana*. Тундровые фитоценозы (в данном случае кустарничковый сфагновый и кустарничковый лишайниково-моховой) хорошо выражены на закартированной площади, насколько это можно проследить по проведенным в разных их частях учетам,

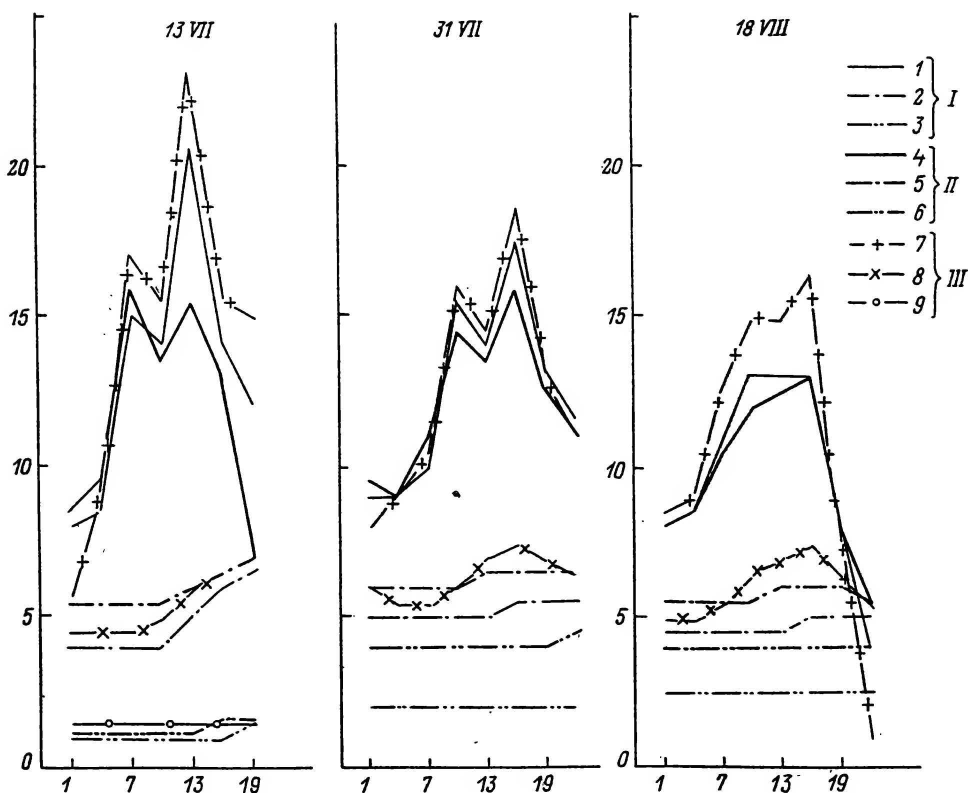


Рис. 12. Суточный ход температур почвы в разных растительных группировках на участке с ольховниковыми куртинами в тундре.

I — во фрагментах фитоценозов *Betula nana*, *II* — во фрагментах фитоценозов *Alnus fruticosa*, *III* — в кустарничковой лишайниково-моховой тундре. Остальные обозначения те же, что и на рис. 4.

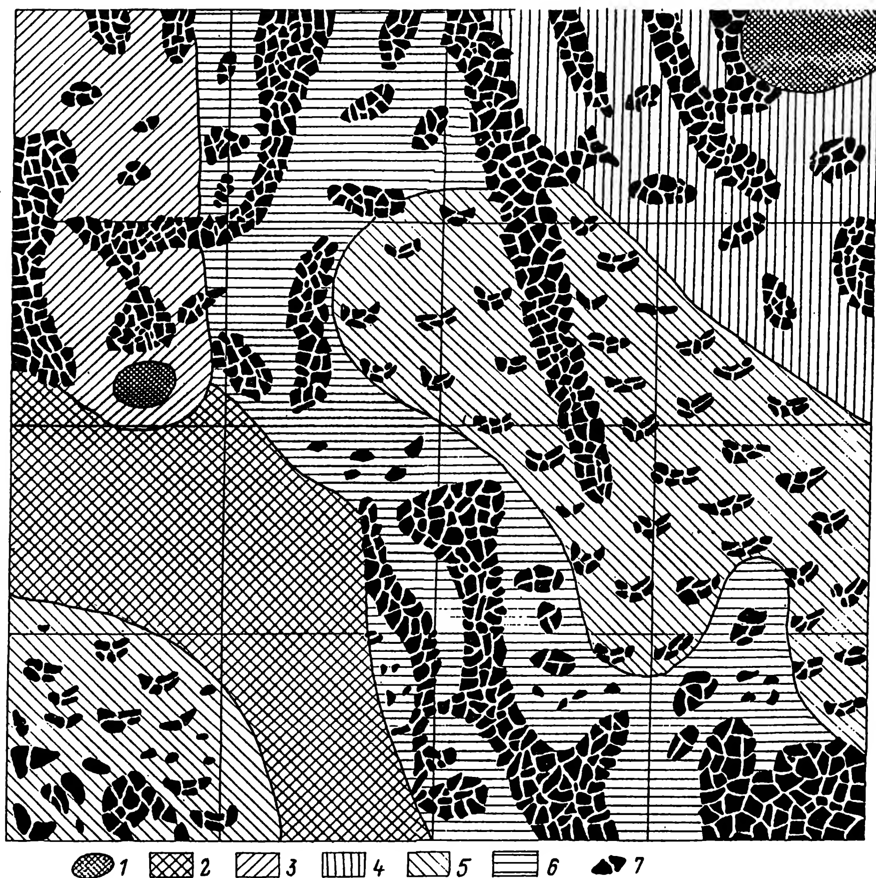


Рис. 13. Щебнисто-каменистая кустарничковая тундра. Площадь 40×40 м.

1 — кусты *Alnus fruticosa*; *2* — кустарничково-пушицевая моховая тундра; *3* — кустарничковая моховая тундра; *4* — кустарничковая лишайниковая тундра; *5* — солифлюкционно-пятнистая кустарничковая лишайниковая тундра; *6* — кустарничковая лишайниковая с ерником тундра; *7* — камни.

ценотически не зависимы от куртин (фрагментов фитоценозов) ольховника и ерника.

При наблюдении за одним из экологических факторов — тепловым режимом почв в летний период, проведенном на этом участке (рис. 12), выявлено следующее. В ольховнике наиболее сглажен суточный перепад температур почвы. Самые резкие перепады отмечены в кустарничковой тундре. Наиболее холодные почвы наблюдаются в ерниковой тундре: на глубине 15 см они не нагреваются выше 2.5°. Объяснить это только затеняющим действием сильно сомкнутого полога *Betula nana* невозможно, так как и под пологом *Alnus fruticosa* поверхность почвы не нагревается сильнее, однако почва на глубинах 5 и 15 см под ольховником теплее на 1—2°.

Подводя итоги рассмотрения строения растительного покрова на закартированной площади, мы пришли к выводу, что здесь сосуществуют 3 фитохоры: 1) фитохора тундрового кустарничкового сфагнового фитоценоза; 2) фитохора тундрового кустарничкового лишайниково-мохового фитоценоза с вкраплениями кономов *Alnus fruticosa*, а также отдельных камней и их групп с эпилитными лишайниками на поверхности; 3) фитохора интегральной системы фрагментов фитоценозов *Alnus fruticosa* и *Betula nana*.

5. Щебнисто-каменистая кустарничковая тундра (см. таблицу;

рис. 13) представляет собой сочетание участков тундр, различающихся как по составу, так и по строению. Нами выделены следующие фитохоры: кустарничково-пушицевая моховая, кустарничковая моховая, солифлюкционно-пятнистая кустарничковая лишайниковая, кустарничковая лишайниковая и кустарничковая лишайниковая с ерником тундры. Последние 2 очень близки по составу и строению, поэтому могут быть объединены в один тип. Помимо этого, на участке расположены 2 куртинки *Alnus fruticosa* с отличающимся от окружения обилием растений нижних ярусов. Различие тепловых режимов почв в этих тундрах довольно значительное, о чем можно судить по частично приводимым нами графикам суточного хода температур в некоторых фитохорах (рис. 14). Температура почвы на глубине 10 см может отличаться на 5°, хотя поверхность мохово-лишайникового покрова нагревается почти одинаково (рис. 14, *13 VII*). Говорить о том, что данные фитохоры ценотически связаны друг с другом, явно невозможно, в связи с чем они не могут рассматриваться как интегральная система. Внутреннее же ценотическое строение этих фитохор существенно различается. Если фитохора кустарничково-пушицевой моховой тундры представляет собой единый фитоценоз с однородным строением растительного покрова, то фитохора солифлюкционно-пятнистой лишайниковой тундры сильно неоднородна. В ней представлены пятна голого щебнисто-мелкоземистого грунта на солифлюкционных ступенях, каменные обрывы ступеней (с отдельными пятнами эпилитных лишайников на камнях), кустарничковые пятна у основания

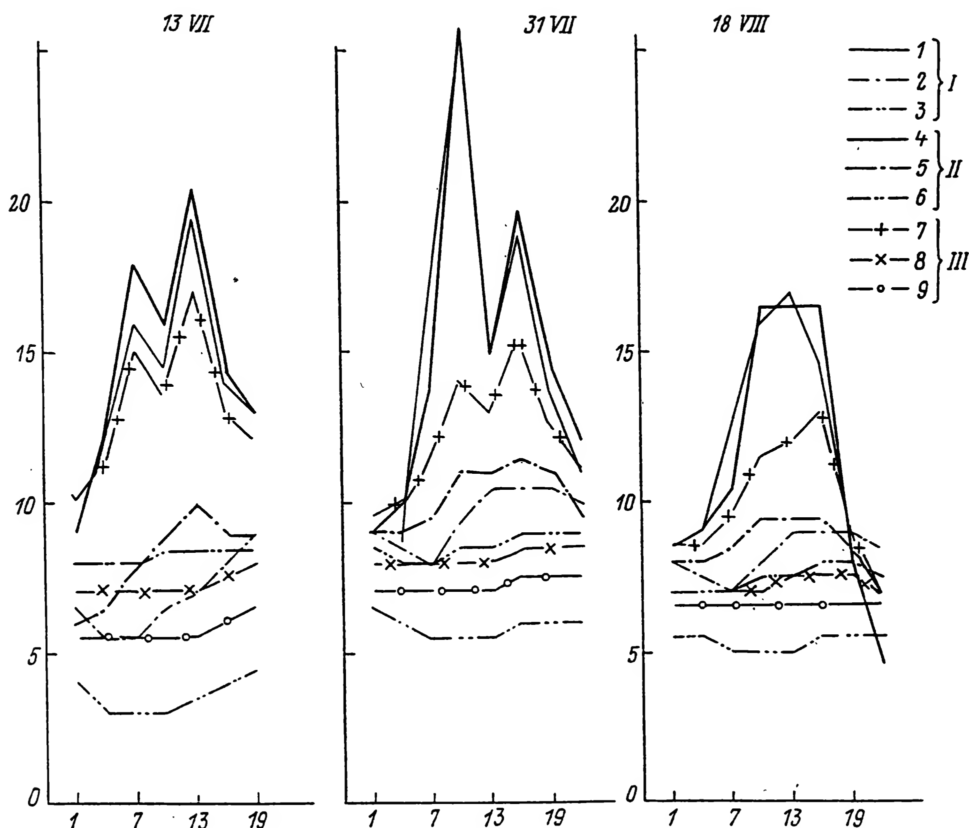


Рис. 14. Суточный ход температур почв в щебнисто-каменистой кустарничковой тундре.

I — в кустарничково-пушицевой моховой тундре, *II* — в кустарничковой лишайниковой тундре, *III* — в кустарниках *Alnus fruticosa*. Остальные обозначения те же, что и на рис. 4.

ступеней и сильно мозаичный мохово-лишайниковый покров между ступенями. Такая фитохора является сочетанием агрегаций и семиагрегаций (на ступенях, на камнях), а также слабо ценотически ассоциированных интегральных систем синузий и фрагментов фитоценозов (между ступенями, у основания ступеней). Промежуточное положение между этими 2 фитохорами занимают кустарничковые лишайниковые и кустарничковая моховая фитохоры, являющиеся слабо ценотически ассоциированными интегральными системами синузий и фрагментов фитоценозов между россыпями камней (с агрегациями эпилитных лишайников на их поверхности).

Подводя итоги структурно-функционального рассмотрения растительного покрова исследованного района Полярного Урала, следует отметить его большую ценотическую сложность и присутствие в нем широкого спектра ценотических образований, что необычайно затрудняет, а на данном этапе делает невозможным проведение классификации функционально-ценотических единиц растительности. Поэтому сейчас можно провести лишь классификацию территориальных единиц — фитохор.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Открытые растительные группировки полярной пустыни о. Земля Александры (Земля Франца-Иосифа) и их классификация // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 5. С. 636—649.

Александрова В. Д. Растительность полярных пустынь СССР. Л., 1983. 142 с.

Василевич В. И. Очерки теоретической фитоценологии. Л., 1983. 248 с.

Демьянов В. А. Структура ценогенного поля березы пушистой в редколесьях Полярного Урала // Ботанические исследования на Урале. (Информационные материалы). Свердловск, 1990. С. 27.

Ипатов В. С. О понятии фитоценоз и элементарной ячейке общественной жизни растений // Вестн. ЛГУ. Сер. биол. 1966. Вып. 3. С. 56—62.

Ипатов В. С. Исследования структуры растительных сообществ: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тарту, 1971. 55 с.

Катенин А. Е. Принципы классификации растительных сообществ лесотундрового стационара // Почвы и растительность восточноевропейской лесотундры. Л., 1972. С. 105—117.

Куркин К. А. Вклад А. А. Уранова в учение о жизненном состоянии видов в фитоценозах и системный подход в фитоценологии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1977. Т. 81. Вып. 3. С. 66—73.

Норин Б. Н. О функциональной структуре растительного покрова лесотундры // Бот. журн. 1970. Т. 55. № 2. С. 170—183.

Норин Б. Н. Структура растительных сообществ восточноевропейской лесотундры. Л., 1979. 200 с.

Норин Б. Н. Растительное сообщество как система // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 4. С. 478—484.

Норин Б. Н. Некоторые вопросы теории фитоценологии. Ценотическая система, ценотические отношения, фитогенное поле // Бот. журн. 1987а. Т. 72. № 9. С. 1161—1174.

Норин Б. Н. Ценоячейка, синузия, ценом, растительное сообщество — проблемные вопросы теории фитоценологии // Бот. журн. 1987б. Т. 72. № 10. С. 1297—1309.

Норин Б. Н. Эдификатор, интегральная (комплексная) фитоценотическая система, агрегация, фитохора, растительность, растительный покров — дискуссионные вопросы теории фитоценологии // Бот. журн. 1987в. Т. 72. № 11. С. 1427—1435.

Норин Б. Н. Структурно-функциональная организация фитоценозов // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 4. С. 37—48.

Сочава В. Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск, 1979. 189 с.

Сукачев В. Н. Фитоценоз и фитоценология (тезисы) // Сов. ботаника. 1934а. № 5. С. 3—5.

Сукачев В. Н. Что такое фитоценоз // Сов. ботаника. 1934б. № 5. С. 4—18.

Уранов А. А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. М.—Л., 1965. Т. 1. С. 251—254.

Уранов А. А. К вопросу о сопряженности растений в фитоценозе // Вопросы морфогенеза цветковых растений и строения их популяций. М., 1968. С. 183—208.
Уранов А. А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций // Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М., 1977. С. 8—20.
Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 12 I 1995

SUMMARY

Forest and tundra phytohoria (morphologically uniform territorial entities of vegetations also known as phytocoenoses) are frequently represented by the units heterogenous phytocoenotically that are either the integral (complex) formations of fragments of various phytocoenoses and synusia (open woodlands, alder groves, etc.) or some patches of vegetation disconnected phytocoenotically. These units, in their turn, are the integral systems of fragments of phytocoenoses and synusia (alpine tundras).

СООБЩЕНИЯ

УДК 581. 582. 542.2 (477)

И. Н. Даныдык

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РОДА *ELEOCHARIS* (*CYPERACEAE*) В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

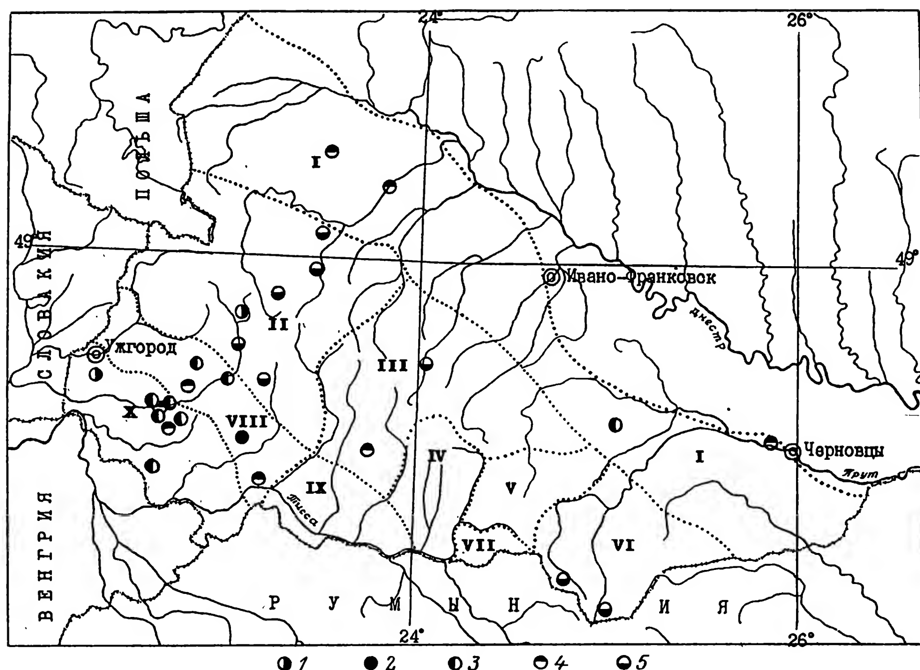
I. N. DANYLYK. DISTRIBUTION OF THE SPECIES OF THE GENUS *ELEOCHARIS* (*CYPERACEAE*) IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

На основании изучения материалов гербариев, литературных источников и собственных полевых исследований проведен анализ распространения видов рода *Eleocharis* в Украинских Карпатах. Приведен аннотированный список видов с указанием конкретных местонахождений и частоты встречаемости во флористических районах.

В роде *Eleocharis* R. Br. насчитывается 150—200 видов, распространенных по всему земному шару, но преимущественно в тропической и субтропической зонах Нового Света (Zukowski, 1965; Strandhede, Dahlgren, 1968; Егорова, 1976). Из 15 видов рода *Eleocharis*, известных во флоре Европы (Walters, 1980), на территории Украины произрастают 12 (Барбарич, 1987).

В Украинских Карпатах род *Eleocharis* исследован недостаточно и нуждается в дополнительном изучении, о чем свидетельствуют довольно противоречивые данные, имеющиеся в литературе. В последней по времени региональной флористической сводке «Визначник рослин Українських Карпат» А. І. Барбаричем (1977) приведены *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult., *E. carniolica* Koch, *E. uniglumis* (Link) Schult., *E. palustris* (L.) Roem. et Schult., а также *E. intersita* Zinserl. Последний вид многими исследователями отнесен в синонимы *E. palustris* (Егорова, 1976, 1981; Walters, 1980). С. С. Фодор (1974), кроме вышеупомянутых видов, указывает *E. quinqueflora* (F. X. Hartm.) O. Schwarz и *E. ovata* (Roth) Roem. et Schult., а Т. В. Егорова (1976, 1981) приводит еще *E. mitracarpa* Steud., *E. multicaulis* (Smith) Desv. и *E. mammillata* Lindb. f. subsp. *austriaca* (Hayek) Strandhede, который в более поздней ее работе (Егорова, 1991) приведен в ранге вида — *E. austriaca* Hayek. В обработке рода *Eleocharis* в 3-м издании «Определителя высших растений Украины» А. И. Барбаричем (1987) существенно дополнены сведения о карпатских видах болотниц. Автором указаны *E. quinqueflora*, *E. multicaulis*, *E. austriaca*, не учтенные ранее (Барбарич, 1977), а для отдельных редких видов приведены сведения о конкретных местонахождениях. Однако в состав карпатской флоры им не включены *E. mitracarpa* и *E. ovata*.

Проведенные нами на протяжении 1989—1994 гг. полевые исследования, обработка литературных источников и гербарных материалов (CHER, KW, LE, LW, LWS и др.) позволили уточнить состав и распространение видов рода *Eleocharis* в Украинских Карпатах. Составленный в результате этих исследований аннотированный список содержит 9 видов с указанием экологической приуроченности, частоты встречаемости (часто, спорадически, редко, неопределенно) и распространения в 10 флористических районах Украинских Карпат (I — Прикарпатье, II — Восточные Бескиды и низкие полонины, III — Горганы, IV — Свидовец, V — Черногора, VI — Чивчино-Гринявские горы, VII — Мар-



Распространение редких видов рода *Eleocharis* в Украинских Карпатах.
1 — *E. quinqueflora*; *2* — *E. multicaulis*; *3* — *E. carniolica*; *4* — *E. ovata*; *5* — *E. austriaca*.

марошские Альпы, VIII — Вулканические Карпаты, IX — Закарпатское предгорье, X — Закарпатская равнина), принятых вслед за В. I. Чопиком (1969, 1976). Виды расположены по системе, разработанной Егоровой (1981).

E. quinqueflora (F. X. Hartm.) O. Schwarz. Заболоченные торфяные луга, болотистые берега водоемов, мелководья, болота; редко: II — Закарпатская обл., Воловецкий р-н, с. м. т. Нижние Ворота (Маргиттай, 1923); X — Закарпатская обл., Ужгородский р-н, с. Ратовцы (Барбарич, 1987) (см. рисунок, *1*).

E. acicularis (L.) Roem. et Schult. Берега водоемов, мелководья, преимущественно на влажных песках; спорадически: I—III, VIII—X.

E. multicaulis (Smith) Desv. Болотистые луга; редко: VIII — Закарпатская обл., бассейн р. Иршавы, 31 VII 1962, С. Фодор (LE) (см. рисунок, *2*). Единственное известное местонахождение в Украинских Карпатах и на Украине в целом.

E. carniolica Koch. Болотистые луга, болота; редко: I — Ивано-Франковская обл., Косовский р-н, с. Люча, 19 VIII 1940, ? (LWS); VIII — Закарпатская обл., Мукачевский р-н, с. Синяк (Маргиттай, 1923); там же, Свалявский р-н, с. Пасека (Маргиттай, 1923); X — Закарпатская обл., г. Мукачево, 13 VIII 1946, М. Попов (LWS); там же, Мукачевский р-н, села Страбичево, Ракошин (Маргиттай, 1923), Лесково (Барбарич, 1987), г. Берегово, ? VII 1927, A. Margittai (CHER) (см. рисунок, *3*). Для Прикарпатья нами приводится впервые. Указания о произрастании этого вида в районе Закарпатского предгорья (Барбарич, 1977) не лишены оснований. Однако обнаружить гербарные образцы нам не удалось, а указания на конкретные местонахождения не приведены.

E. ovata (Roth) Roem. et Schult. Влажные места, берега водоемов, старые лесные дороги; редко: I — Львовская обл., г. Дрогобыч, 1885, Tyniecki (LW); там же, г. Стрый (Knapp, 1872); Черновицкая обл., Кицманский р-н, с. Новоселка, 1835—1837, F. Herbich (CHER); III — Закарпатская обл., Тячев-

Представленность видов рода *Eleocharis* во флористических районах Украинских Карпат

Виды	Флористические районы									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
E. quinqueflora	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+
E. acicularis	+	+	+	−	−	−	−	+	+	+
E. multicaulis	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−
E. carniolica	+	−	−	−	−	−	−	+	−	+
E. ovata	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+
E. austriaca	−	+	+	−	−	+	−	−	−	−
E. palustris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. uniglumis	+	−	+	+	+	−	−	+	+	+

ский р-н, с. Великая Уголька, 10 VII 1973, Л. Тасенкевич; **VIII** — Закарпатская обл., Мукачевский р-н, с. Верхняя Вызница (Маргиттай, 1923); там же, Виноградовский р-н, с. Великая Копаня (Маргиттай, 1923); **X** — Закарпатская обл., Мукачевский р-н: с. Дрысина, ? VII 1927, A. Margittai (CHER, LW), села Ключарки и Ново-Давыдково (Маргиттай, 1923) (см. рисунок, *4*).

E. austriaca Hayek. Влажные берега водоемов, сырые места, болота, чаще на карбонатной почве; редко: **II** — Львовская обл., Сколевский р-н: с. Дубина, 29 VI 1991, М. Маринович, О. Шпицер (LW), с. Тухля, 24 V 1992, М. Загульский (LW); там же, Турковский р-н, с. Красное, 17 VIII 1988, В. Ткачик; Закарпатская обл., Свалявский р-н: с. Керецки, 13 VIII 1947, М. Юзькив (LW), с. Ганьковица, 12 VIII 1992, Б. Проць; **III** — Ивано-Франковская обл., Рожнятовский р-н, с. Осмолода, 14 VI 1988, В. Ткачик; **VI** — Ивано-Франковская обл., Верховинский р-н, берега р. Альбин, 28 VIII 1987, Л. Тасенкевич; Черновицкая обл., Путильский р-н, с. Перкалаб, 5 VIII 1992, М. Загульский (LW) (см. рисунок, *5*). Для Восточных Бескид и низких полонин, Горган и Чивчино-Гринявских гор вид приводится нами впервые. Возможны нахождения его и в других районах Украинских Карпат.

E. palustris (L.) Roem. et Schult. Болотистые луга, берега водоемов, мелководья, низинные болота; обычно: **I—X**.

E. mitracarpa Steud. Заливные луга, берега водоемов, мелководья, болота; неопределенно. Для Карпат приведен Егоровой (1976, 1981) без указания конкретных местонахождений. На Украине этот вид отмечен только на юге Степи и в предгорьях Крыма (Барбарич, 1987). Нуждается в дополнительном исследовании.

E. uniglumis (Link) Schult. Влажные луга, берега водоемов, болота; спорадически: **I, III, V, VIII—X**. Не исключено произрастание и в других флористических районах.

Таким образом, в Украинских Карпатах подтверждено произрастание 8 видов рода *Eleocharis*, наличие же *E. mitracarpa* нуждается в подтверждении. В таблице показано видовое насыщение во флористических районах. Наибольшее количество видов (по 6) зафиксировано в районах Вулканических Карпат и на Закарпатской равнине, наименьшее (1) — в районе Мармарошских Альп. В остальных районах количество видов распределено следующим образом: **I** и **III** — по 5 видов, **II** — 4, **IX** — 3, **IV—VI** — по 2 вида. Бóльшая часть болотниц (5 видов) на территории исследованного региона встречается редко, 2 — спорадически, 1 — обычно. С целью сохранения редкого во флоре не только Карпат, но и Украины в целом вида предлагаем включить его в новое издание «Червоної книги України».

Автор выражает свою искреннюю благодарность Л. А. Тасенкевич, В. П. Ткачику, Б. Г. Процю за любезное предоставление личных гербарных материалов, а также И. И. Чорнею за помощь в работе с румынскими гербариями Черновицкого университета (CHER).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Барбарич А. І. Рід 8. Ситняг — *Eleocharis* R. Br. // Визначник рослин Українських Карпат. Київ, 1977. С. 373.

Барбарич А. И. Род 13. Болотница (ситняг) — *Eleocharis* R. Br. // Определитель высших растений Украины. Киев, 1987. С. 419—421.

Егорова Т. В. Род 7. Болотница, ситняг — *Eleocharis* R. Br. // Флора европейской части СССР. Л., 1976. Т. 2. С. 107—118.

Егорова Т. В. Система и конспект рода *Eleocharis* R. Br. (*Cyperaceae*) флоры СССР // Нов. сист. высш. раст. 1981. Т. 18. С. 95—124.

Егорова Т. В. Обзор подсемейств *Cyperoideae* и *Rhynchosporoideae* (*Cyperaceae*) флоры Кавказа // Нов. сист. высш. раст. 1991. Т. 28. С. 5—21.

Маргиттай А. А. Взносы к флоре Подкарпатской Руси // Квартальник. IV секция. Мукачево, 1923. С. 8—79.

Фодор С. С. Флора Закарпаття. Львів, 1974. 208 с.

Чопик В. І. Флористичне районування Українських Карпат // Укр. бот. журн. 1969. Т. 26. № 4. С. 3—16.

Чопик В. І. Високогірна флора Українських Карпат. Київ, 1976. 269 с.

Knapp J. Die bischer bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina. Wien, 1872. 520 S.

Strandhede S.-O., Dahlgren R. Drawings of Scandinavian Plants 9—16 *Eleocharis* R. Br. // Bot. Not. (Lund). 1968. Vol. 121. P. 1—10, 145—152, 305—311, 465—470.

Walters S. M. 4. *Eleocharis* R. Br. // Flora Europaea. Cambridge, 1980. Vol. 5. P. 281—284.

Zukowski W. Rodzaj *Eleocharis* R. Br. w Polsoe // Prace Komis. Biol. 1965. T. 30. N 2. S. 1—113.

Институт экологии Карпат
НАН Украины
Львов

Получено 19 IV 1995

S U M M A R Y

Distribution of the species of the genus *Eleocharis* in Ukrainian Carpathians is analyzed on the basis of herbarium materials, literature data and the author's own investigation. Annotated list of species with concrete localities and frequency in floristic regions is given.

УДК 582.736. (571.1 / 5)

© Бот. журн., 1995 г., т. 80, № 10

А. В. Положий

ВИДЫ *OXYTROPIS* (*FABACEAE*) В ГОРНЫХ ФЛОРАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ

A. V. P O L O Z H Y. THE SPECIES OF THE GENUS *OXYTROPIS* (*FABACEAE*) IN MOUNTAIN FLORAS OF SOUTHERN SIBERIA

Приведены результаты исследования таксономического состава, зонально-поясного распределения и географического распространения видов *Oxytropis* в горах Южной Сибири. На основе результатов анализа ареалов обосновывается существование двух центров видообразования остролодочников в Южной Сибири.

Oxytropis (остролодочник), виды которого распространены в основном на территории Азии, — один из наиболее полиморфных родов сем. *Fabaceae*. Данные по видовому составу и распространению, приводимые в сибирских региональных «флорах» (Крылов, 1933; Соболевская, 1953; Положий, 1960, 1984; Малышев, 1965; Андреев и др., 1974; Краснобородов, 1976, 1990; Пешкова, 1979; Ревушкин, 1988; Павлова, 1989), изданных в разные годы, нуждаются в уточнении и обобщении. Для Сибири во «Флоре СССР» (Васильченко, Федченко, 1948; Шишкин, 1948) приводятся 93 вида *Oxytropis*.

Исследования обширного материала по семейству бобовых, накопленного в гербариях России, и материала, собранного за последние годы сибирскими ботаниками в экспедициях, проводимых в связи с составлением «Флоры Сибири», позволяют считать, что род *Oxytropis* на территории Сибири представлен 120 видами (Положий, 1994). Согласно литературным данным, наибольшее таксономическое разнообразие этого рода наблюдается в арктической зоне и в горах Южной Сибири. Остролодочники арктической зоны обстоятельно изучены в недавнее время при составлении «Арктической флоры СССР» (Юрцев, 1986). Исследование рода *Oxytropis* в горах Южной Сибири проведено нами впервые.

В состав флоры горных систем Южной Сибири входят 69 видов *Oxytropis*, т. е. более 50 % видов этого рода, встречающихся на территории Сибири (табл. 1). По систематическому составу они относятся к 3 подродам и 13 секциям (табл. 1). Бóльшая часть видов относится к секциям *Orobia* (24 вида), *Baicalia* (13) и *Xerobia* (10 видов), что составляет 68 % от общего числа видов. К каждой из остальных секций относятся от 1 до 5 видов.

Остролодочники приурочены в основном к гольцовому и подгольцовому поясам высокогорий и к степному поясу. В высокогорьях распространены 27 видов и 1 подвид, часть из них (*O. adenophylla*, *O. macrosema*, *O. sajanensis*, *O. kusnetzovii*, *O. longirostra*, *O. jurtzevii*, *O. subnutans*) более или менее значительно спускается в лесной пояс. К степному поясу приурочены 40 видов, некоторые из них (*O. ambiqua*, *O. pumila*, *O. martjanovii*, *O. stenophylla*) поднимаются до подгольцового пояса; 2 вида — *O. deflexa* и *O. strobilacea* — не имеют четкой поясной приуроченности, они встречаются как в высокогорьях, так и в лесном и степном поясах.

Из горных систем Южной Сибири по видовому богатству остролодочников первое место занимает Алтай, где встречаются 39 видов *Oxytropis*. Из них 17 распространены на высокогорьях и 20 — в горно-степном поясе. Близки по видовому богатству этого рода с Алтаем горы Тувы (Танну-Ола, Тувинское нагорье, Сангилен) и горы Байкальской Сибири. В Туве обитают 34 вида *Oxytropis*, из них 14 высокогорных и 18 горно-степных. В горах Байкальской Сибири также известны 34 вида остролодочника, из которых 13 приурочены к высокогорьям и 19 — к степному поясу.

Горы Восточного Саяна, и особенно Западного Саяна, и Кузнецкого Алатау бедны видами *Oxytropis*. В этих горных системах остролодочники встречаются в основном в высокогорьях. В Восточном Саяне известны 10 видов, в Западном Саяне — 6, в Кузнецком Алатау — 7 (табл. 1).

Видов *Oxytropis*, распространенных почти на всех горных системах юга Сибири, всего 5 — высокогорные *O. altaica*, *O. kusnetzovii*, *O. pauciflora* и встречающиеся в разных поясах гор *O. deflexa* и *O. strobilacea*. *O. pauciflora*, известный из Алтая, Тувы, Восточного Саяна и Байкальской Сибири, пока не обнаружен в Западном Саяне и Кузнецком Алатау. *O. kusnetzovii* распространен в основном в горах Восточной Сибири, самое западное местонахождение его — Юго-Восточный Алтай (хр. Чихачева). *O. deflexa* распространен как в высокогорьях, так и в арктической Сибири. Эти 5 видов относятся к древним секциям *Protoxytropis* (*O. pauciflora*), *Mesogaea* (*O. deflexa*), *Orobia* (*O. kusnetzovii*, *O. strobilacea*, *O. altaica*). Бóльшая часть видов остролодочника распространена

ТАБЛИЦА 1

Виды *Oxytropis* в горных системах Южной Сибири

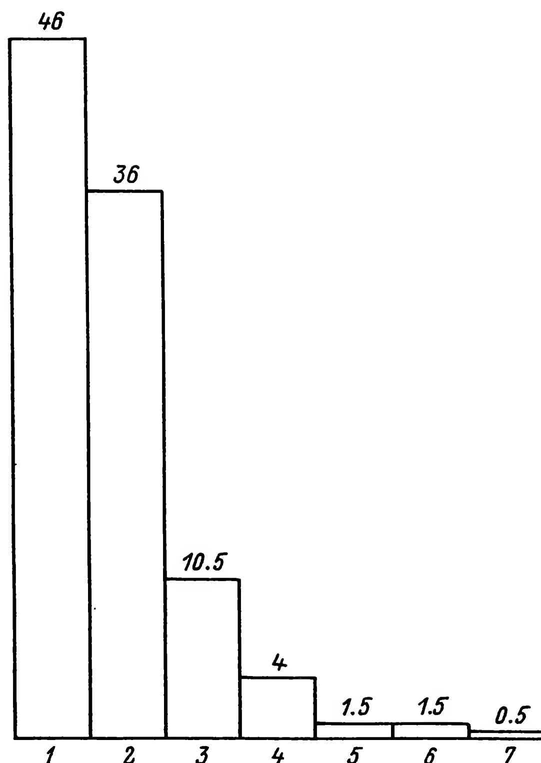
Виды	Горные системы						Пояс
	Алтай	Тува	Зап. Саян	Кузнецкий Алатау	Вост. Саян	Байкальская Сибирь	
Подрод *Phacoxytropis* Bunge							
Секция *Protoxytropis* Bunge							
O. lapponica (Wahlenb.) J. Gay	+	+	–	–	–	–	в
O. pauciflora Bunge	+	+	–	–	+	+	в
Секция *Lanthina* Bunge							
O. coerulea (Pall.) DC.	–	–	–	–	–	+	с
O. filiformis DC.	–	+	–	–	+	+	с
O. kaspensis Krasnob. et Pschen.	+	–	–	–	–	–	с
O. ladyginii Kryl.	+	–	–	–	–	–	с
O. saposhnikovii Kryl.	+	+	–	–	–	–	в
Секция *Mesogaea* Bunge							
O. deflexa (Pall.) DC.	+	+	–	–	–	+	в, с
Подрод *Oxytropis* Bunge							
Секция *Orobia* (Bunge) Aschers. et Graebn.							
O. adamsiana (Trautv.) Jurtz.	–	–	–	–	–	+	в
O. alpestris Schischk.	+	–	–	–	–	–	в
O. alpicola Turcz.	–	–	–	–	–	+	в
O. alpina Bunge	+	+	+	+	+	–	в
O. altaica (Pall.) Pers.	+	+	+	+	+	+	в
O. ambiqua (Pall.) DC.	+	+	–	–	–	+	с
O. argentata (Pall.) Pers.	+	–	–	+	–	–	с
O. baicalia (Pall.) Pers.	–	–	–	–	–	+	с
O. calva Malysch.	–	–	–	–	+	–	с
O. confusa Bunge	+	–	–	–	–	–	с
O. gebleri Fisch. ex Bunge	+	–	–	–	–	–	в
O. kusnetzovii Kryl. et Steinb.	+	+	+	+	+	+	в
O. longirostra DC.	–	–	–	–	+	+	в
O. macrosema Bunge	+	+	–	–	–	–	в
O. martjanovii Kryl.	+	+	–	–	–	–	с
O. nivea Bunge	+	–	–	–	–	–	в
O. popoviana Peschkova	–	–	–	–	–	+	с
O. recognita Bunge	+	–	–	–	–	–	в
O. sajanensis Jurtz.	–	+	–	–	+	+	в
O. songorica (Pall.) DC.	+	+	–	–	–	–	с
O. strobilacea Bunge	+	+	+	+	+	+	в, с
O. subnutans Jurtz.	–	–	–	–	–	+	в
O. sulphurea (Fisch. ex DC.) Ledeb.	+	–	–	–	–	–	в
O. tschujae Bunge	+	+	+	–	–	–	в
Секция *Ortoloma* Bunge							
O. floribunda (Pall.) DC.	+	–	–	–	–	–	с
O. teres (Lam.) DC.	+	+	–	–	–	–	с
Секция *Arctobia* Bunge							
O. kodarensis Jurtz. et Malysch.	–	–	–	–	–	+	в
O. nigrescens (Pall.) Fisch.	–	–	–	–	–	+	в
Секция *Xerobia* Bunge							
O. ampullata (Pall.) DC.	+	+	–	–	–	–	с
O. eriocarpa Bunge	+	+	+	–	–	–	в

Виды	Горные системы						Пояс
	Алтай	Тува	Зап. Саян	Кузнецкий Алатау	Вост. Саян	Байкальская Сибирь	
O. komei Saposhn.	+	–	–	–	–	–	с
O. intermedia Bunge	+	+	–	–	–	–	с
O. leucotricha Turcz.	–	+	–	–	–	+	с
O. nitens Turcz.	–	–	–	–	–	+	с
O. peschkovae M. Pop.	–	–	–	–	–	+	с
O. setosa (Pall.) DC. sp. str.	+	–	–	–	–	–	с
O. setosa subsp. *aigulak* (Saposhn.) Polozh.	+	–	–	+	–	–	в
O. stenophylla Bunge	+	+	–	–	–	–	с
O. triphylla (Pall.) Pers.	–	–	–	–	–	+	с
Секция *Baicalia* (Stell.) Bunge							
O. acanthacea Jurtz.	–	+	–	–	–	–	с
O. bargusinensis Peschkova	–	–	–	–	–	+	с
O. heterotricha Turcz.	–	–	–	–	–	+	в
O. inaria (Pall.) DC.	+	–	–	–	–	–	с
O. interposita Sipl.	–	–	–	–	–	+	с
O. lanata (Pall.) DC.	–	–	–	–	–	+	с
O. lanuginosa Kom.	–	+	–	–	–	–	с
O. oligantha Bunge	+	+	–	–	–	–	в
O. oxyphylla (Pall.) DC.	–	+	–	–	–	+	с
O. oxyphylloides M. Pop.	–	–	–	–	–	+	с
O. pumila Fisch.	+	+	–	–	–	–	с
O. tompudae M. Pop.	–	–	–	–	–	+	с
O. turczaninovii Jurtz.	–	–	–	–	–	+	с
Секция *Gloeocephala* Bunge							
O. adenophylla M. Pop.	–	–	–	–	–	+	в
O. jurtzevii Malysch.	–	+	–	–	+	+	в
Секция *Leucopodia* Bunge							
O. squammulosa DC.	+	+	–	–	–	+	с
Секция *Polyadena* Bunge							
O. muricata (Pall.) DC.	–	+	–	+	–	+	с
O. physocarpa Ledeb.	+	+	–	–	–	–	в
O. trichophysa Bunge	+	+	–	–	–	–	в
Подрод *Traganthoxytropis* Vass.							
Секция *Hystrix* Bunge							
O. polyphylla Ledeb.	+	+	–	–	–	–	с
O. tragacanthoides Fisch.	+	+	–	–	–	+	с
Секция *Leucotriche* Bunge							
O. borissoviae Polozh.	–	+	–	–	–	–	с
O. kossinskyi B. Fedtsch.	+	–	–	–	–	–	с

Примечание. в — высокогорный пояс, с — горно-степной пояс.

или только в горах Юго-Западной Сибири, или в Юго-Восточной (Байкальской) Сибири.

По видовому составу *Oxytropis* с Алтаем очень близки горы Тувы, Западного Саяна и Кузнецкого Алатау. Во флоре горной Тувы из 34 видов этого рода 25 (73 %) являются общими для Тувы и Алтая. Все 6 видов, встречающихся в Западном Саяне, произрастают и на Алтае, и в Туве. Из 7 видов, обитающих в горах Кузнецкого Алатау, только 1 (*O. muricata*) не известен на Алтае, распро-



Географический спектр видов *Oxytropis* в горах Южной Сибири.

Цифры — % от общего числа видов *Oxytropis* в Южной Сибири. Виды: *1* — эндемики Южной Сибири; *2* — монголо-южносибирские; *3* — казахстано-монголо-южносибирские; *4* — казахстано-южносибирские; *5* — дальневосточно-сибирские; *6* — дальневосточно-южносибирские; *7* — европейско-азиатские.

странен в основном в горах Байкальской Сибири и встречается в Туве (табл. 1), остальные — общие для Кузнецкого Алатау и Алтая.

Существенно отличается по видовому составу *Oxytropis* Восточный Саян. Из 10 видов, обитающих в высокогорьях Восточного Саяна, кроме 5 широко распространенных в горах Южной Сибири видов, отмечено единственное местонахождение *O. alpina* — вида, свойственного флорам Алтая и Тувы. Остальные виды являются общими для Восточного Саяна и гор Байкальской Сибири и 1 (*O. calva*) — эндемиком прибайкальского участка Восточного Саяна (табл. 1).

По видовому составу *Oxytropis* наиболее резко от горных систем Юго-Западной Сибири отличаются Прибайкалье и Забайкалье.

Кроме 5 видов, широко распространенных в горах Южной Сибири, здесь известно только несколько местонахождений 2 общих для Южной Сибири, Алтая и Тувы видов — *O. squammulosa* и *O. tragacanthoides*. Из остальных 26 видов 20 встречаются исключительно в горах Прибайкалья и Забайкалья и 6 имеют крайние западные местонахождения в Туве.

Исследование общих ареалов видов *Oxytropis*, входящих в состав горных флор Южной Сибири показало, что наиболее широкий европейско-азиатский ареал имеет 1 вид — *O. lapponica*, распространенный в южных и северных (Швеция, Норвегия) высокогорьях Европы, Кавказа, Средней и Центральной Азии, Алтая. Самые восточные местонахождения этого вида обнаружены в Туве (Монгун-Тайга, Сангилен) (Leins, Merxmüller, 1968; Положий, 1984). *O. deflexa* имеет дизъюнктивный ареал, охватывающий территорию от арктической Сибири и северных горных систем Дальнего Востока до гор Южной Сибири. В Северной Европе типичный подвид замещается subsp. *norvegica*

ТАБЛИЦА 2

Эндемичные виды *Oxytropis* в горах Южной Сибири

Виды (секции)	Ареал
Тувино-алтайская группа	
O. alpestris (*Orobia*)	РА
O. argentata (*Orobia*)	РА, КА
O. borissovae (*Leucotriche*)	Т
O. inaria (*Baicalia*)	РА
O. intermedia (*Xerobia*)	РА, МА
O. kaspensis (*Lanthina*)	РА
O. komei (*Xerobia*)	РА
O. ladyginii (*Orobia*)	РА, МА, КА
O. nivea (*Orobia*)	РА
O. physocarpa (*Polyadena*)	РА, Т
O. polyphylla (*Xystrix*)	РА, Т
O. saposhnikovii (*Protoxytropis*)	РА, МА, КА, Т
O. setosa subsp. *aigulak* (*Xerobia*)	РА
O. stenophylla (*Xerobia*)	РА, Т
O. sulphurea (*Orobia*)	РА, КА
O. teres (*Orobia*)	РА, МА, Т
O. tshujae (*Orobia*)	РА, МА, Т
Байкальская группа	
O. adenophylla (*Gloeocephala*)	БН, СН
O. baicalia (*Orobia*)	СБ
O. bargusinensis (*Baicalia*)	БН
O. calva (*Orobia*)	ВС
O. heterotricha (*Baicalia*)	БН
O. interposita (*Baicalia*)	БН
O. jurtzevii (*Gloeocephala*)	ВС, СБ
O. kodarensis (*Arctobia*)	СН
O. longirostra (*Baicalia*)	СБ
O. oxyphylloides (*Baicalia*)	СБ, БН
O. peschkovii (*Xerobia*)	СБ, БН
O. popoviana (*Orobia*)	СБ, БН
O. subnutans (*Orobia*)	СН
O. tompudae (*Baicalia*)	БН
O. triphylla (*Xerobia*)	БН

Примечание. БН — Байкальское нагорье, ВС — Восточный Саян, КА — Казахстанский Алтай, МА — Монгольский Алтай, РА — Русский Алтай, СБ — Саяно-Байкальский район, СН — Становое нагорье, Т — Тува. По Байкальской Сибири районы приведены по «Флоре Центральной Сибири» (1979. Т. 1. С. 9).

Nordh. (Leins, Merxmüller, 1968). Для европейской части России приводится только 1 общий для нее и Алтая вид — *O. floribunda* (Васильченко, 1987).

В южные районы Дальнего Востока незначительно заходят из Забайкалья *O. strobilacea*, *O. kusnetzovii* и *O. muricata*. Единичные местонахождения в высокогорьях Байкальской Сибири имеют 2 дальневосточно-сибирских арктических вида — *O. adamsiana* и *O. nigrescens*. Только в Восточной Сибири встречаются некоторые высокогорные эндемичные виды, относящиеся к арктическим секциям (*Arctobia*, *Gloeocephala*).

Слабо выражена связь между таксономическим составом остролодочников горной флоры Южной Сибири и Казахстана (без Казахстанского Алтая). Из богатого видового состава остролодочника в горах Казахстана (около 100 видов) только 8 являются общими с горными видами Южной Сибири, в основном

Алтая, причем бóльшая часть из них заходит лишь в смежные с Алтаем районы (Байтенов, 1961).

В географическом спектре остролодочников горной флоры Южной Сибири преобладают южносибирские эндемики (32 вида) и монголо-южносибирские виды (25 видов), что составляет 82 % от общего количества видов остролодочника в горах Южной Сибири (см. рисунок).

Эндемичные виды горных флор Южной Сибири по географической приуроченности четко подразделяются на 2 группы — тувино-алтайскую и байкальскую (табл. 2).

К группе тувино-алтайских эндемиков отнесены виды, распространенные в пределах Русского Алтая, а также виды, заходящие в Монгольский или Казахстанский Алтай и смежные с Алтаем Тувинские нагорья. Всего к этой группе относятся 17 видов, из них 6 узких эндемиков Русского Алтая, 1 (*O. borissovae*) эндемик Тувы, остальные распространены в основном на территории Русского Алтая и заходят в Монгольский, Казахстанский Алтай или горы Тувы.

По систематическому составу 50 % из них относятся к секциям *Orobia* и *Xerobia*, к другим секциям, в том числе к *Baicalia*, — по 1 виду (табл. 1). Эндемики этой группы представляют собой морфологически хорошо обособленные виды.

Эндемики байкальской группы или произрастают только в Прибайкалье и Забайкалье, или (некоторые из них) заходят на примыкающие к байкальским нагорьям участки Восточного Саяна. К этой же группе отнесен *O. calva* — эндемик прибайкальского участка Восточного Саяна.

Эндемики байкальской группы по сравнению с эндемиками тувино-алтайской имеют в основном очень узкие ареалы, известны на одном-двух нагорьях. Некоторые из них морфологически слабо обособлены, что дает основание считать их молодыми видами, а отдельные, возможно, следует рассматривать как подвиды. В этой группе более значительно представлены виды секции *Baicalia* и в отличие от тувино-алтайской группы участвуют виды арктических секций *Gloeocephala* и *Arctobia* (табл. 1, 2).

Среди видов с монголо-южносибирским ареалом можно выделить 2 группы. Одну из них составляют виды, широко распространенные в Монголии и менее значительно — в Южной Сибири, нередко — только в горах Байкальской Сибири и Тувы (*O. oxyphylla*, *O. filiformis*, *O. muricata* и др.). К другой группе относятся в основном южносибирские виды, которые заходят в смежные с Забайкальем районы Монголии (*O. alpicola*, *O. altaica*, *O. kusnetzovii, O. sajanensis* и др.) (Грубов, 1955, 1982).

Заключение

На территории Сибири род *Oxytropis* представлен наибольшим видовым разнообразием в высокогорных и горно-степных флорах Южной Сибири.

По видовому богатству остролодочника выделяются Горный Алтай, горы Тувы и Байкальской Сибири, среди них первое место занимает Алтай.

В составе горной флоры Южной Сибири преобладают южносибирские эндемики и монголо-южносибирские виды *Oxytropis*, составляющие 82 % от общего числа видов. Связь по таксономическому составу южносибирских горных остролодочников с видами этого рода во флоре Европы почти отсутствует, с видами флоры Казахстана и Дальнего Востока она незначительна. Более значительное участие в формировании таксономического разнообразия остролодочников в горах Южной Сибири, главным образом Байкальской Сибири, принимали мигранты из Северной Монголии.

Местонахождения некоторых представителей арктической флоры в высокогорьях Байкальской Сибири свидетельствуют о существовании связи арктической и высокогорной флор в Восточной Сибири в ледниковую эпоху.

На основе проведенного хорологического исследования можно прийти к выводу, что таксономическое разнообразие остролодочников в современной флоре гор Южной Сибири является в основном результатом автохтонного развития рода. Этот вывод согласуется с мнением А. И. Толмачева (1948) о преобладании в послеледниковую эпоху процесса дифференциации флор отдельных высокогорных областей над процессом их унификации в ледниковое время. Согласно данным проведенного анализа, подтверждается представление о том, что в послетретичной истории горных флор Южной Сибири, особенно Алтая, очень важную роль играл процесс автохтонного развития (Положий, 1972; Ревушкин, 1988).

Географическое распределение эндемиков свидетельствует о существовании в горах Южной Сибири двух центров видообразования остролодочников: один из них — русский Горный Алтай, второй — горы Байкальской Сибири.

Довольно широкие ареалы эндемиков тувино-алтайской группы и хорошо выраженная морфологическая обособленность большей части из них, а также систематическое положение (в основном видов секций *Orobia* и *Xerobia*) дают основание считать Горный Алтай относительно древним центром видообразования остролодочников. Судя по характеру распространения, на территорию Тувы виды *Oxytropis* мигрировали в основном из Алтая.

Очень узкие ареалы байкальских эндемиков, их слабая морфологическая обособленность и систематический состав позволяют допустить, что горы Байкальской Сибири являются более молодым центром видообразования, развивающимся независимо от алтайского.

Работа выполнена при поддержке Фонда Дж. Сороса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев В. Н., Галактионова Г. Ф. и др. *Oxytropis* DC. // Определитель высших растений Якутии. Новосибирск, 1974. С. 341—345.

Байтенов М. С. *Oxytropis* DC. // Флора Казахстана. Алма-Ата, 1961. Т. 5. С. 330—411.

Васильченко И. Т. *Oxytropis* DC. //. Флора европейской части СССР. М.—Л., 1987. Т. 6. С. 76—81.

Васильченко И. Т., Федченко Б. А. *Oxytropis* DC. (кроме секций *Baicalia* и *Polyadena*) // Флора СССР. М.—Л., 1948. Т. 13. С. 1—192, 221—229.

Грубов В. И. *Oxytropis* DC. // Конспект флоры Монгольской Народной Республики. М.—Л., 1955. С. 187—194.

Грубов В. И. *Oxytropis* DC. // Определитель сосудистых растений Монголии. Л., 1982. С. 163—169.

Красноборов И. М. *Oxytropis* DC. // Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, 1976. С. 154—156.

Красноборов И. М., Пшеничная И. Н. Новый вид рода *Oxytropis* (*Fabaceae*) с Алтая // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 2. С. 1569—1572.

Крылов П. Н. *Oxytropis* DC. // Флора Западной Сибири. Томск, 1933. Т. 7. С. 1713—1766.

Малышев Л. И. *Oxytropis* DC. // Высокогорная флора Восточного Саяна. М.—Л., 1965. С. 174—179.

Павлова Н. С. *Oxytropis* DC. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л., 1989. Т. 4 С. 236—279.

Пешкова Г. А. *Oxytropis* DC. // Флора Центральной Сибири. Новосибирск, 1979. Т. 2. С. 607—625.

Положий А. В. Семейство *Fabaceae* // Флора Красноярского края. Томск, 1960. Вып. 6. С. 1—94.

Положий А. В. К познанию истории развития современных флор в Приенисейской Сибири // История флоры и растительности Евразии. Л., 1972. С. 136—143.

Положий А. В. *Oxytropis* // Определитель растений Тувинской АССР. Новосибирск, 1984. С. 149—154.

Положий А. В. Oxytropis DC. // Флора Сибири. Новосибирск, 1994. Вып. 9. С. 74—151.
Ревушкин А. С. Высокогорная флора Алтая. Томск, 1988. 318 с.
Соболевская К. А. Oxytropis DC. // Конспект флоры Тувы. Новосибирск, 1953. С. 133—135.
Толмачев А. И. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов Северного полушария // Бот. журн. 1948. Т. 33. № 2. С. 161—180.
Шишкин Б. К. Oxytropis DC. (секции *Baicalia* и *Polyadena*) // Флора СССР. М.—Л., 1948. Т. 13. С. 192—206, 213—221.
Юрцев Б. А. Oxytropis DC. // Арктическая флора СССР. Л., 1986. Вып. 9. Ч. 2. С. 61—146.
Leins P., Merxmüller H. Oxytropis DC. // Flora Europae. Cambridge, 1968. Vol. 2. P. 124—126.

Томский государственный университет

Получено 11 X 1994

SUMMARY

The results of the investigation of taxanomic composition of zonal geographical distribution of the genus *Oxytropis* species in mountains of Southern Siberia are reported. Two centers of the *Oxytropis* species formation in Siberia are established on the basis of area analysis.

УДК 581.526.33 (470.42)

Н. В. Благовещенская

СУБРЕЦЕНТНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ И ИХ СОПОСТАВЛЕНИЕ С СОВРЕМЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

N. V. BLAGOVESHCHENSKAYA. SUBRECENT SPORE-POLLEN SPECTRA AND THEIR COMPARISON WITH MODERN VEGETATION OF THE CENTRAL VOLGA UPLAND

Проведен детальный анализ зависимости субрецентных спектров и современной растительности. Получены поправочные коэффициенты (и коэффициенты корреляции) для основных древесных пород изучаемой территории. Результаты сопоставлены с данными других исследователей по соседним территориям.

Изучение субрецентных спектров поверхностных проб и их сопоставление с современной растительностью чрезвычайно важны для реконструкции растительности прошлого по данным спорово-пыльцевых анализов фоссильных отложений.

Многими советскими и зарубежными исследователями отмечается, что субрецентные спектры хорошо коррелируют с окружающей растительностью (Гричук, Заклинская, 1948; Мальгина, 1950; Федорова, 1959; Сукачев, 1962; Пьявченко, 1968; Comanor, 1968; Andersen, 1970; Nicholas, 1970; Ятайкин, Шаландина, 1975; Федорова, Вронский, 1980; Huttunen, 1980; Pennington, 1980; Caseldine, 1981; Dodson, 1982; Heide, Bradshaw, 1982; Walker, 1982, и др.).

Однако спорово-пыльцевые спектры отражают лишь общие закономерности в распределении растительности и не являются полностью идентичными последней. Причины этого заключаются в различной летучести пыльцы, ее продуктивности и сохранности в ископаемом состоянии.

Имеющиеся многочисленные сведения о закономерностях рассеивания пыль-

цы и спор воздушным путем позволяют различать по степени летучести несколько групп пыльцы. К первой группе относятся пыльца и споры, перенос которых возможен лишь на несколько метров (энтомофильные травы, споры сфагнов); ко второй — пыльца, которая выносится в ничтожных количествах на десятки километров (для Приволжской возвышенности — дуб, липа и вяз); к третьей — пыльца, которая за пределы ареала выносится в сравнительно небольших количествах (ель, береза и ольха). Последнюю группу составляет пыльца, выносимая ветром за пределы ареала в относительно большом количестве (сосна).

Пыльцевая продуктивность разных растений также различна. Так, K. Faegri и J. Iversen (1964) выделяют три группы растений по продуктивности пыльцы — с высокой (сосна, береза, ольха, орешник), средней (дуб, бук) и низкой (жимолость) продуктивностью. На пыльцевую продуктивность влияют многие климатические факторы и местообитание вида, а также хозяйственная деятельность человека (выпас, рубка, подрезка). Как указывает N. Pears (1977), орешник, например, обильнее пылит на открытых местах, а в подлеске его пыльцевая продуктивность падает.

При формировании спорово-пыльцевых спектров большое значение имеет и различная степень сохранности пыльцы. Известно, что пыльца некоторых пород, играющих важную роль в составе леса, не сохраняется в ископаемом состоянии или сохраняется очень плохо (тополь, черемуха, лиственница, осина). Кроме того, существует мнение, что генезис осадков также влияет на степень сохранности пыльцы. Н. А. Березина и С. Н. Тюремнов (1973) считают, что сохранность пыльцы в низинных торфах немного хуже, чем в верховых. Наши данные подтверждают это мнение.

Чтобы учесть основные закономерности рассеивания, продуктивности и сохранности пыльцы у разных растений при интерпретации спорово-пыльцевых спектров, многими исследователями применяются поправочные коэффициенты, которые позволяют перейти от процентного содержания компонентов спектра к процентному содержанию соответствующих растений в фитоценозе (Заклинская, 1946, 1951; Прохорова, 1965; Николаева-Прохорова, Шаландина, 1973; Ятайкин, Шаландина, 1975; Чигуряева, 1976, и др.).

Мы считаем, что поправочные коэффициенты могут быть эффективно использованы лишь при соблюдении следующих условий: они должны быть получены на «местном материале» каждого крупного физико-географического региона; полученные данные должны быть неоднократно усреднены, чтобы исключить случайные факторы; поправочные коэффициенты должны быть получены в результате изучения большого количества субрецентных спектров пробных площадей.

Исследования субрецентных спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб с целью получения поправочных коэффициентов проводились нами по методике К. В. Прохоровой (1965). Были заложены пробные площади размером 1000 м² в различных флористических районах центральной части Приволжской возвышенности. Всего было заложено 36 площадок; на каждой производился подсчет деревьев и кустарников с указанием присутствия видов трав и мхов. В разных местах на каждой из площадок брали по 2 пробы поверхностного слоя почвы до глубины 1 см. Затем они смешивались, и для анализа бралась общая навеска. После обработки во всех полученных таким образом образцах проб насчитывалось до 200 пыльцевых зерен деревьев, отмечались пыльца трав и споры.

В результате сопоставления процентного содержания видов в фитоценозе и содержания их пыльцы в спектрах были получены поправочные коэффициенты отдельно для западных (лесных) и восточных (лесостепных) физико-географических районов центральной части Приволжской возвышенности (табл. 1). Полученные результаты сопоставлены с данными других авторов (табл. 2).

ТАБЛИЦА 1

Сопоставление состава современной растительности с субрецентными пыльцевыми спектрами

Виды	Участие видов в фитоценозе, %	Участие пыльцы в спектре, %	Поправочный коэффициент	Встречаемость видов, %	Встречаемость пыльцы, %
Pinus sylvestris	36—15.6 / 25.5	61—39.6 / 50	0.6—0.39 / 0.5	87—44 / 65	93—100 / 97
Betula pendula	23.5—18.4 / 21	25—33 / 29	0.94—0.56 / 0.72	100—94 / 97	100—100 / 100
Quercus robur	11.6—54.8 / 33.6	6.6—19.6 / 13.3	1.8—2.8 / 2.5	67—94 / 81	87—100 / 94
Tilia cordata	19—5 / 12	1.6—4.5 / 3	9.0—1.1 / 5.0	73—25 / 49	73—50 / 61
Ulmus sp. sp.	0.7—0 / 0.35	0.26—0 / 0.13	2.7	27—0 / 13.5	27—0 / 13.5
Corylus avellana	1.2—3 / 2.1	1.3—2.1 / 1.7	0.9—1.4 / 1.2	47—25 / 36	47—50 / 48
Acer sp. sp.	1.5—3 / 2.3	0.2—0.43 / 0.3	7.5—7.0 / 7.2	20—38 / 29	13—19 / 16
Alnus sp. sp.	0.5—0 / 0.3	0.43—0.1 / 0.3	1.1	27—0 / 13	60—19 / 40
Picea abies	1.0—0 / 0.5	0.3—0.4 / 0.35	3.0	7—0 / 3.5	13—31 / 22
Populus tremula	5.0—17 / 11	0—0	—	67—75 / 71	0—0

Примечание. В числителе приведены данные отдельно для лесных и лесостепных районов, в знаменателе — средние показатели для всей территории.

Для установления степени соответствия между участием древесных пород в фитоценозе и содержанием их пыльцы в спектрах были вычислены коэффициенты корреляции и сопоставлены с данными по таежной области Европы и хвойно-широколиственным лесам Татарии (табл. 3).

Проведенный анализ полученных данных показал, что состав современных лесов центральной части Приволжской возвышенности в основных чертах находит свое отражение в пыльцевых спектрах поверхностных проб. Пыльца всех древесных пород, встречающихся в лесах, представлена в спектрах. Исключение составляет лишь осина, пыльца которой практически отсутствует в спектрах (встречены лишь единичные сильно поврежденные пыльцевые зерна).

Pinus sylvestris L. — один из преобладающих видов в лесах изучаемой территории. Среднее участие его на пробных площадях — 26 %, а пыльцы в спектрах — 50 %. Повышение процентного содержания пыльцы (поправочный коэффициент равен 0.5) объясняется большими продуктивностью и летучестью пыльцы сосны. Дальний разнос, свойственный пыльце этой породы, виден и из сравнения показателей встречаемости — 65 % для деревьев и 97 % для пыльцы. Однако увеличение участия сосны в фитоценозах закономерно ведет к увеличению содержания ее пыльцы в спектрах: коэффициент корреляции между этими показателями достаточно высок — +0.62±0.1. Близкие значения приводят и другие авторы (табл. 3).

Для западной (лесной) части Приволжской возвышенности сосна является доминирующим видом в фитоценозах (36 %) и содержание пыльцы в спектрах

ТАБЛИЦА 2

Сравнение поправочных коэффициентов

Виды	Поправочные коэффициенты			
	общий для лесов Приволжской возвышенности	для лесов Татарии (Ятайкин, Шаландина, 1975)	для широколиственных лесов (Заклинская, 1951)	для тайги (Прохорова, 1965)
Pinus sylvestris	0.5	0.4	0.5	0.9
Betula pendula	0.7	0.3	—	0.8
Tilia cordata	5.0	0.5	1	—
Quercus robur	2.5	2.6	0.8	—
Ulmus sp. sp.	2.7	1.3	3.0	—
Corylus avellana	1.2	3.7	—	—
Alnus sp. sp.	1.1	—	3.3	—
Acer sp. sp.	7.2	—	9.0	—
Picea abies	3.0	1.6	2.5	1.4

также наиболее высокое (61 %); для восточной (лесостепной) — наибольшее содержание пыльцы сохраняется (39.6 %), хотя по участию в древостоях сосна занимает здесь лишь третье место. Соответственно поправочный коэффициент равен 0.39, а для западных районов — 0.6. Несмотря на то что встречаемость породы в фитоценозах в лесостепных районах составляет лишь 44 %, встречаемость пыльцы — 100 %, что даже больше, чем в лесных районах (табл. 1). В данном случае имеет значение большая сомкнутость крон деревьев в сосновых лесах запада, вследствие чего пыльца удерживается кронами и не выносится на большие пространства. Более открытая территория лесостепных районов способствует более дальнему разносу пыльцы как из отдельных лесных массивов этой территории, так и с запада.

Betula pendula Roth. принимает довольно значительное (21 %) участие в составе современных лесов, причем в западных районах несколько большее (23.5 %), чем в восточных (18.4 %). Соотношение участия березы в фитоценозах и ее пыльцы в спектрах для лесных и лесостепных ландшафтов различное. На пробных площадках западных районов поправочный коэффициент для березы близок к 1, встречаемость деревьев и пыльцы также одинакова и равна 100 %, т. е. основная масса пыльцы оседает непосредственно в фитоценозах, ее производящих.

В лесостепи береза имеет меньшее распространение (18.4 %), а участие пыльцы в спектрах почти в 2 раза больше (33 %). Соответственно поправочный

ТАБЛИЦА 3

Сравнение коэффициентов корреляции

Виды	Коэффициенты корреляции		
	для лесов Приволжской возвышенности	для лесов Татарии (Николаева-Прохорова, 1973)	для тайги (Прохорова, 1965)
Pinus sylvestris	+0.62	+0.5	+0.9
Betula pendula	+0.74	+0.7	+0.5
Quercus robur	+0.78	+0.45	—
Tilia cordata	+0.26	+0.9	—
Corylus avellana	+0.84	+0.3	—
Ulmus sp. sp.	—	+0.2	—
Picea abies	—	+0.8	+0.7

коэффициент равен 0.56. Это можно объяснить несколькими причинами: во-первых, большей пыльцевой продуктивностью в условиях лесостепи, так как береза — порода светолюбивая, кроме того, она предпочитает более богатые почвы; во-вторых, бо́льшим разносом пыльцы (встречаемость пород здесь меньше встречаемости пыльцы (табл. 1)). Общий поправочный коэффициент для березы равен 0.72, следовательно, подтверждается мнение многих авторов относительно содержания пыльцы березы в спектрах, как правило превышающего содержание березы в лесах (табл. 2).

Коэффициент корреляции +0.74±0.1 свидетельствует о том, что имеется положительная взаимосвязь между изменениями содержания пыльцы в спектрах и участием березы в фитоценозах.

Quercus robur L. по степени участия в составе древостоев занимает первое место, однако процентное содержание его пыльцы лишь на третьей позиции (табл. 1). Таким образом, поправочный коэффициент для дуба >1 (2.5 — для всей территории). В то же время встречаемость растений меньше встречаемости пыльцы (81 и 94 %). Известно, что дуб продуцирует много пыльцы, но она не обладает большой летучестью (Федорова, 1950). Следовательно, пыльца дуба имеет местное происхождение. Полученные нами данные, на первый взгляд, противоречат этим выводам, что можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, пыльцевая продуктивность дуба уменьшается в связи с возрастанием континентальности с запада на восток (для лесов Центрального Черноземья поправочный коэффициент равен 0.8, для западной лесной зоны Приволжской возвышенности — 1.8, для лесостепи — 2.8, для лесов Татарии — 3.0 (табл. 2)). На территории Приволжской возвышенности массовое пыление дуба бывает лишь 1 раз в 4—5 лет. Во-вторых, пыльца дуба часто задерживается в густых кронах деревьев и затем выносится ветром за пределы фитоценоза. Это предположение подтверждается исследованиями поверхностных проб в дубравах, где участие дуба достигало 95 %, а непосредственно под кронами деревьев содержание пыльцы не превышало 19 %. В-третьих, снижение доли пыльцы дуба в спектрах (особенно в восточных районах) часто происходит за счет заносной пыльцы сосны (поправочный коэффициент которой здесь очень высок — 0.39, а встречаемость породы в 2 раза ниже).

Коэффициент корреляции для дуба достаточно высок — +0.78±0.1. Это свидетельствует о том, что изменение участия дуба в фитоценозах закономерно ведет к изменению содержания его пыльцы в пыльцевых спектрах.

Tilia cordata Mill. на изучаемой территории представлен меньше, чем дуб, — 12 %. Общий поправочный коэффициент равен 5.0. Хотя липа встречается больше в западных районах (19 %), чем в восточных (5 %), она растет, как правило, в подлеске и плодоносит слабо. Поэтому пыльцы ее здесь в 2 раза меньше (табл. 1). В связи с этим поправочный коэффициент для лесов запада очень высок — 9.0. В лесостепных районах липа хорошо развита в древостоях и прекрасно плодоносит. Содержание ее пыльцы в спектрах равно участию породы в фитоценозе, т. е. поправочный коэффициент ~1. Подобные данные приводит и Е. Д. Заклинская (табл. 2). Коэффициент корреляции хотя и положителен, но очень мал — 0.26±0.2. По-видимому, изменения содержания пыльцы этой породы в спектрах объясняются не изменениями ее участия в фитоценозах, а другими неучтенными или случайными причинами.

Corylus avellana L. принимает небольшое участие в лесах Приволжской возвышенности (2.1 %, в подлеске), а пыльцы его в поверхностных пробах еще меньше (1.7 %), что легко объясняется условиями произрастания. Встречаемость пыльцы орешника в спектрах лесостепи превышает его встречаемость на пробных площадках (табл. 1) в 2 раза. Видимо, это можно объяснить тем, что пыльца орешника легкая, сухая, гладкая и бо́льшая ее часть выносится воздушными течениями за пределы фитоценозов. В лесных районах встречаемость пыльцы и деревьев одинакова (по 47 %). Коэффициент корреляции у орешника

очень высок (+0.84±0.1), чтобы утверждать, что эта порода увеличивает свое участие в пыльцевых спектрах по мере увеличения роли в фитоценозах.

Acer platanoides L., *A. tataricum* L. принимают небольшое участие в составе фитоценозов (2.3 %), однако содержание пыльцы видов *Acer* в спектрах в 7 раз ниже. Это соотношение сохраняется и для западных, и для восточных регионов (табл. 1), хотя в последних участие клена в лесах в 2 раза выше. Пыльца клена продуцируется в больших количествах, однако она не стойка к разрушающим факторам (Pohl, 1937). Этот вывод подтверждается тем фактом, что встречаемость видов клена почти в 2 раза выше встречаемости пыльцы (табл. 1). На это указывали также Е. Д. Заклинская (1951) и J. Nicholas (1970).

Для видов клена (а также для видов вяза, ольхи, ели) мы не высчитывали коэффициентов корреляции, так как участие этих видов в фитоценозах ничтожно, как и участие их пыльцы в спектрах.

Ulmus laevis Pall., *U. glabra* Huds. играют ничтожную роль в лесах. На пробных площадях западных лесных районов участие вяза составляет 0.7 %, в восточных районах он не встречен. Поправочный коэффициент вяза равен 2.7. Близкие значения приводит и Заклинская (1951). Сравнительно высокий поправочный коэффициент для вяза объясняется его относительно небольшой пыльцевой продуктивностью и малым разносом пыльцы (встречаемость пород и пыльцы одинакова — 27 %). Кроме того, по мнению некоторых авторов, пыльца вяза не стойка к разрушению (Hall, 1981).

Alnus glutinosa (L.) Gaertn., *A. incana* (L.) Moench также принимают малое участие в фитоценозах, однако поправочный коэффициент равен 1.1. Встречаемость пыльцы ольхи в спектрах в 2 раза выше по сравнению с встречаемостью видов в фитоценозе пробных площадей, что является подтверждением мнения ученых о высокой пыльцевой продуктивности и летучести пыльцы ольхи (табл. 1). В восточных регионах ольха не встречена, хотя встречаемость ее пыльцы здесь составляет 19 %.

Picea abies L. встречается в области спорадически (отдельные деревья в составе лесов). Участие ели на пробных площадках лесных западных регионов составляет 1 % (при встречаемости 7 %). Содержание пыльцы в 3 раза меньше (0.3 %) при встречаемости 13 %. В восточных лесостепных регионах ель на пробных площадках не встречена, однако встречаемость ее пыльцы составила здесь 31 % (табл. 1). Такое несоответствие объясняется значительной летучестью пыльцы ели, ее заносом из более северных областей (в частности, из Татарии, где ель распространена значительно шире), а также из западных лесных регионов Приволжской возвышенности. Большой поправочный коэффициент для ели можно объяснить тем, что в условиях изучаемой территории ель находится за пределами южной границы распространения и имеет пониженную жизнестойкость, что сказывается и на ее пыльцевой продуктивности. Сходные данные приводятся и другими авторами (табл. 2).

Populus tremula L. составляет значительную долю в древостоях пробных площадей (11 %). Участие осины больше в восточных регионах, где антропогенное воздействие значительно сильнее (табл. 1). Несмотря на значительную роль осины в лесах, ее пыльца в спектрах практически отсутствует из-за чрезвычайно плохой сохранности (лишь на некоторых площадках, заложенных весной, встречались единичные зерна ее пыльцы).

Fraxinus excelsior L. был встречен лишь однажды (1 %), пыльца в спектре этой площадки также обнаружена в количестве 1 %. Ясень находится на территории Приволжской возвышенности на восточной границе своего распространения.

При анализе группы травянистых растений выяснилось, что наибольшая встречаемость пыльцы на пробных площадках свойственна растениям семейств *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*. В то же время встречаемость самих растений в фитоценозах намного меньше, что является под-

тверждением мнения авторов относительно высоких пыльцевой продуктивности и летучести их пыльцы.

Некоторые растения не нашли отражения в субрецентных спектрах: это представители семейств *Euphorbiaceae*, *Boraginaceae*, *Violaceae*, *Hypericaceae*, *Geraniaceae*; другие представлены намного меньше, чем в фитоценозах (рябина, лилейные). Такое соотношение свидетельствует об относительно небольшой пыльцевой продуктивности растений этих семейств или плохой сохранности пыльцы.

Близки соотношения встречаемости растений в фитоценозах и их пыльцы в спектрах у семейств *Apiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*.

Из споровых растений на пробных площадях встречены папоротники, зеленые мхи, плауны, сфагны. Лишь споры сфагновых мхов не представлены в спектрах. Встречаемость остальных растений в фитоценозах, так же как и их спор в спектрах, примерно одинакова.

Таким образом, можно заключить, что основные древесные и травянистые растения изучаемой территории в том или ином соотношении находят свое отражение в спорово-пыльцевых спектрах поверхностных проб. Однако при интерпретации субрецентных и фоссильных спорово-пыльцевых спектров на территории Приволжской возвышенности необходимо учитывать полученные поправочные коэффициенты, коэффициенты корреляции и другие выявленные закономерности в формировании пыльцевых спектров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Березина Н. А., Тюремнов С. Н. Сохранность и разрушение пыльцы — важный фактор формирования спорово-пыльцевого спектра // Методические вопросы палинологии. М., 1973. С. 5—8.

Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., 1948. 223 с.

Заклинская Е. Д. Сопоставление состава растительности с продуцируемой ею пыльцой на примере участка в районе ст. Ак-Куль Акмолинской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1946. Вып. 21. № 5. С. 85—95.

Заклинская Е. Д. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес). М., 1951. 99 с.

Мальгина Е. А. Опыт сопоставления распространения пыльцы некоторых видов древесных пород с их ареалами в пределах европейской части СССР // Тр. Ин-та географии АН СССР. 1950. Т. 46. № 3. С. 256—270.

Николаева-Прохорова К. В., Шаландина В. Т. Опыт сопоставления состава современных хвойных и широколиственных лесов Татарской АССР с субфоссильными спорово-пыльцевыми спектрами // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 11. С. 1619—1627.

Прохорова К. В. Сравнение состава современной растительности с субфоссильными спорово-пыльцевыми спектрами (в условиях северной тайги) // Бот. журн. 1965. Т. 50. № 5. С. 626—638.

Пьявченко Н. И. Отражение современного состава лесов в рецентных пыльцевых спектрах // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 2. С. 174—189.

Сукачев В. Н. К вопросу интерпретации результатов спорово-пыльцевых анализов // К Первой международной палинологической конференции (доклады советских палинологов). М., 1962. С. 44—48.

Федорова Р. В. Распространение ветром пыльцы дуба // Тр. Конф. по спорово-пыльцевому анализу 1948 г. М., 1950. С. 197—210.

Федорова Р. В. Распространение пыльцы березы воздушным путем // Тр. Ин-та геологии АН СССР. 1959. Т. 21. С. 139—144.

Федорова Р. В., Вронский В. А. О закономерностях рассеивания пыльцы и спор в воздухе (для целей палеогеографических реконструкций) // Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода. М., 1980. № 50. С. 153—165.

Чигуряева А. А. Учебное пособие по палинологии. Ч. II. Саратов, 1976. 48 с.

Ятайкин Л. М., Шаландина В. Т. История растительного покрова в районе нижней Камы с третичного времени до современности. Казань, 1975. 199 с.

Andersen S. The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees, and correction factors for tree pollen spectra. Determined by surface pollen analysis from forests // Dan. geol. 1970. Raekke 2. N 96. P. 1—140.

Caseldine C. J. Surface pollen studies across Bankheed Moss, Fife Scotland // J. Biogeogr. 1981. Vol. 8. N 1. P. 7—25.

Comanor P. L. Forest vegetation and the pollen spectrum: an examination of the usefulness of the R value // Bull. N. J. Acad. Sci. 1968. Vol. 13. N 1. P. 7—19.

Dodson J. R. Modern pollen rain and recent vegetation hystory on Zord New Island: evidense of human impact // Rev. Paleobot. Palynol. 1982. Vol. 39. N 1-2. P. 1—21.

Faegri K., Iversen J. Textbook of Pollen Analysis. Munksgaard—Copenhagen, 1964. 237 p.

Hall S. A. Deteriorated pollen grains and the interpretation of quaternary pollen diagrams // Rev. Paleobot. Palynol. 1981. Vol. 32. N 2-3. P. 193—206.

Heide K. M., Bradshaw R. The pollen-tree relationship within forests of Wisconsin and Upper Michigan, U. S. A. // Rev. Paleobot. Palynol. 1982. Vol. 36. N 1-2. P. 1—23.

Huttunen P. Early land use, especially the slashlandburncultivation in the commune Lammi, southern Finland, interpreted mainly using pollen and charcoal analysis // Acta Bot. Fenn. 1980. N 113. P. 1—45.

Nicholas J. T. Pollen rain-present vegetations relations Sterling Forest, New York // Bull Torr. Bot. Club. 1970. Vol. 96. N 3. P. 361—369.

Pears N. Pollen analysis: a review of some developments and interpretation problems // Scot. Geogr. Mag. 1977. Vol. 93. N 1. P. 32—44.

Pennington W. Modern pollen samples from West Greenland and the interpretation of pollen data from British Late glaciale (Late Devensian) // New Phytol. 1980. Vol. 86. N 1. P. 171—201.

Pohl F. Die Pollenkorngewichte einiger windblütiger Pflanzen und ihre ökologische Bedeutung // Isid. 1937. Vol. 57. N 1/2. P. 112—172.

Walker D. Vegetation's fourth dimension // New Phytol. 1982. Vol. 90. N 3. P. 419—429.

Ульяновское отделение РБО Получено 3 IV 1995

SUMMARY

As known, the spore-pollen spectra are not fully identical to the composition of phytocoenoses producing them. They reflect only the most general laws in the distribution of vegetation. The reason for this is the difference in flying capacity, productivity and preservation of pollen. In order to take the basic laws of these factors into account in the interpretation of spore-pollen spectra in the Volga Upland, the author obtained correlation coefficients which allowed to pass from the percentage content of pollen in the spectra to the percentage participation of the tree species in the forest zone of the western areas and for the forest-steppe zone of the eastern areas. The obtained data analyzed, the correlation coefficients were determined. The results were compared with the materials by other authors.

УДК 582.29

© Бот. журн., 1995 г., т. 80, № 10

Н. В. Малышева

ЛИШАЙНИКИ ИСТОРИЧЕСКИХ НЕКРОПОЛЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

N. V. MALYSHEVA. LICHENS OF THE HISTORICAL CEMETERIES OF ST. PETERSBURG

Изучались лишайники исторических некрополей Санкт-Петербурга (26 кладбищ общей площадью 1066.5 га), являющихся памятниками истории и культуры. Выявлено 38 видов лишайников на различных субстратах: каменистых породах (гранит, мрамор, лабрадорит, известняк), коре деревьев, гниющей древесине (пни, скамьи, ограды), искусственном субстрате (кирпич, бетон, железобетон, чугун). Отмечены особенности видового состава и распространения лишайников.

Городские некрополи являются интересным объектом исследования для ботаника, поскольку сочетают в себе признаки историко-культурного объекта и природного урочища (В. Н. Торопов, по: Кобак и др., 1990 : 128).

Цель данной работы — изучение видового состава лишайников некрополей Санкт-Петербурга и выяснение особенностей распространения лишайников по территориям городских кладбищ и приуроченности их к различным субстратам. Исследованы исторические кладбища, возникшие и сформировавшиеся в XVIII—начале XX в. (Кобак, Пирютко, 1933). Для сравнения приведены данные о мемориальных кладбищах (например, о Пискаревском), а также о современном Южном кладбище, основанном в 1971 г.

Ранее подобные исследования в России не проводились.

Материал и методика

Сбор материала проводился с октября 1993 г. по январь 1995 г. Исследованы 26 некрополей Петербурга (1066.5 га, 97 % территории существующих кладбищ) (см. таблицу). Данные о площадях и времени возникновения некрополей приводятся по ряду источников (Памятники истории культуры Ленинграда..., 1985; Санкт-Петербург—Петроград—Ленинград, 1992; Исторические кладбища Петербурга, 1993), в которых указаны и адреса кладбищ.

Сведения по загрязненности атмосферного воздуха приведены по «Экологическому атласу Санкт-Петербурга» (1993, л. 2), где на основе сумм нормированных (отнесенных к ПДК) среднегодовых концентраций основных загрязняющих веществ выделено 7 зон: I — менее 0.1; II — более 0.1; III — более 0.25; IV — более 0.5; V — более 1; VI — более 2; VII — более 3. Основными загрязняющими веществами являются пыль, двуокись серы, окись углерода, окислы азота, углеводороды; на их долю приходится 98 % от всей массы выбросов. Состояние зеленых насаждений (деревьев, кустарников и газонов) под воздействием городской среды приводится по этому же атласу (л. 8). Оно определялось на основе сезонных наблюдений за ходом развития растений с учетом уровня загрязнения воздуха и почв и анализа ежегодных затрат на их восстановление. При этом выделены 4 группы состояния зеленых насаждений под воздействием городской среды: I — состояние нормальное; II — слабо подвержены влиянию; III — угнетены в средней степени; IV — угнетены в сильной степени.

Среди древесных пород, на которых изучались лишайники, были *Picea abies* (L.) Karst. — ель европейская; *P. pungens* Engelm. — ель колючая; *Pinus sylvestris* L. — сосна обыкновенная; *Acer platanoides* L. — клен остролистный; *Aesculus hippocastanum* L. — каштан конский; *Betula pendula* Roth — береза бородавчатая; *Fraxinus excelsior* L. — ясень обыкновенный; *Populus tremula* L. — осина; *Quercus robur* L. — дуб черешчатый; *Salix caprea* L. — ива козья; *S. fragilis* L. — ива ломкая; *Sorbus aucuparia* L. — рябина обыкновенная; *Tilia cordata* Mill. — липа мелколистная; *Ulmus glabra* Huds. — вяз шершавый; *U. laevis* Pall. — вяз гладкий.

Краткая характеристика некрополей Санкт-Петербурга

Название и индекс (в скобках)	Время создания, годы	Площадь, га	Зона загрязнения воздуха	Группа состояния насаждений	Число видов лишайников
Богословское (*1*)	1841	39	V—VI	III	10
Большеохтинское (*2*) (Георгиевское)	1773	63	VI—VII	II	6
Волковское (*3—5*):					
православное (*3*)	1756	33	VI	IV	4
в том числе «Литераторские мостки» (*4*)	—	7.2	VI	IV	2
лютеранское (*5*)	1772	22.5	VI	III	3
Громовское (*6*)	1835	11	VII	—	6
Еврейское (*7*)	1875	27.4	VII	IV	7
Киновиевское (*8*)	1848	14.2	VI	II	4
Красненькое (*9*)	1776	32	V—VII	II	5
Лазаревское Александро-Невской лавры (Некрополь XVIII в.) (*10*)	1713	0.99	VII	II	7
Малоохтинское (*11*)	1762	3	VI	III	7
Никольское Александро-Невской лавры (*12*)	1861	8	VII	II	2
Ново-Волковское (*13*)	1827	35	VI	IV	5
Новодевичье (*14*)	1849	10	VI—VII	IV	14
Пискаревское мемориальное (*15*)	1936—1941	30	V	III	15
Пороховское (*16*)	1824	8.6	IV—V	—	8
Преображенское (Памяти жертв 9 января) (*17*)	1872	76	VII	IV	9
Северное (Успенское) (*18*)	1875	250	I	II	18
Серафимовское (*19*)	1905	59	III—IV	III	7
Смоленское (*20—22*):					
православное (*20*)	1738	51.7	IV—V	III	11
лютеранское (*21*)	1747	7.3	V	III	3
армянское (*22*)	1791	0.5	IV	III	2
Тихвинское Александро-Невской лавры (Некрополь мастеров искусств) (*23*)	1823	2	VII	II	3
Чесменское воинское (инвалидное) (*24*)	1836	1.3	VI	IV	11
Шуваловское (*25*)	1754	5	III	II	16
Южное (*26*)	1971	250	II	—	17

Нами обследовались различные местообитания и субстраты: кора деревьев, каменистый субстрат (гранит, мрамор, лабрадорит, известняк, туф надгробий, часовен, оград, поребриков, плит), гниющая древесина (пни, ограды, скамьи), искусственный субстрат (бетон, железобетон, кирпич, чугун, железные крыши часовен). Обследовано свыше 270 тыс. деревьев и более 100 тыс. каменных памятников. Всего собрано и определено 420 образцов лишайников.

Результаты и их обсуждение

Особенностями исторических кладбищ Петербурга, влияющими на их растительность, являются специфическая планировка; часто — загущенность древостоя и плохой уход за ним; обилие самосева, упавших деревьев, валежника; обилие камня (например, на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры

96.5 % территории Некрополя XVIII в. покрыто могильными плитами и памятниками и лишь 3.5 % находится под зелеными насаждениями, деревьями, кустарниками и газонами); местоположение многих из них — центр города, районы промышленной или жилой застройки (многим петербургским кладбищам по 200 лет и более); частое нарушение гидрологического режима (отсутствие или неисправность дренажных систем).

На территории исторических некрополей Петербурга обнаружены следующие 38 видов лишайников из 22 родов (цифры в скобках — индекс некрополя в таблице).

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A. E. Wade. На коре ивы (*26*), тополя (*15*), на деревянной скамье (*26*), железобетоне (*14, 26*), граните (*26*).

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. На граните (*18, 20, 25, 26*), мраморе (*10*), известняке (*10, 15, 25*), железобетоне (*14, 18, 26*), чугунной ограде (*20*).

C. vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. На коре ивы (*26*).

Chaenotheca ferruginea (Turner et Borrer) Mig. На коре ели (*18*).

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. У основания стволов сосны (*18, 25*), рябины (*25*), березы (*1, 25*), липы (*7*), клена (*21*), тополя (*2, 19*), на пне (*14*).

C. fimbriata (L.) Fr. На коре липы (*24*), на пнях (*14, 21*).

C. gracilis (L.) Willd. У основания сосны (*1*).

C. macilenta Hoffm. У основания березы (*19*).

Evernia prunastri (L.) Ach. На коре липы (*26*).

Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy. На коре сосны (*1, 18, 25*), липы (*16, 24*), клена (*16*), березы (*16*).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. На коре сосны (*1, 18, 25*), дуба (*5, 13, 19*), липы (*3, 5, 11, 15, 16, 23, 24, 26*), тополя (*1, 3, 6, 8, 10, 15, 19, 25*), клена (*1, 2, 14, 15, 16, 20, 23*), рябины (*1,25*), березы (*1, 11, 16, 18, 19, 24, 25*), ясеня (*7, 9, 19, 24*), ивы (*1, 15, 18*), вяза (*2, 11, 15, 20, 24*).

H. tubulosa (Schaer.) Hav. На коре клена (*15*).

Lecanora allophana Nyl. На коре липы (*26*).

L. argentata (Ach.) Malme. На коре липы (*26*), ивы (*15, 26*), тополя (*18*).

L. crenulata Hook. На известняке (*25*), граните (*17*), железобетоне (*18*).

L. dispersa (Pers.) Sommerf. На мраморе (*10*), граните (*18*), известняке (*10, 25*), железобетоне (*14, 25*).

L. hagenii (Ach.) Ach. На коре сосны (*26*), липы (*3, 6, 16, 22, 23, 24*), тополя (*6, 8, 11, 15, 17, 19, 24*), клена (*2, 4, 5, 10, 14, 15, 20*), ясеня (*7, 24, 26*), ивы (*1, 5, 11, 15, 18, 26*), березы (*10, 11, 12*), рябины (*1, 18, 25*), вяза (*11, 15, 17, 20, 24*), дуба (*13*), на пне (*14, 20, 22*), деревянной скамье (*26*), деревянном столбе (*25*), граните (*10*), железобетоне (*14*).

L. muralis (Schreb.) Rabenh. На железобетоне (*14*).

L. symmicta (Ach.) Ach. На коре сосны (*26*), липы (*26*), ясеня (*26*), тополя (*18*), ивы (*15*).

Lepraria incana (L.) Ach. На коре ели (*18*), сосны (*18*), липы (*7,25*), клена (*20*), березы (*1*), рябины (*25*), на пне (*18*), граните (*18, 25*), лабрадорите (*18*).

Melanelia exasperata (De Not.) Essl. На граните (*26*).

M. exasperatula (Nyl.) Essl. На коре липы (*26*), березы (*26*).

Parmelia sulcata Taylor. На коре дуба (*13, 19*), липы (*3, 15, 16, 17, 25, 26*), тополя (*1, 3, 6, 8, 10, 15, 18, 19, 25*), клена (*1, 14, 15, 20*), ясеня (*24, 26*), березы (*24*), рябины (*25*), ивы (*15, 18*), вяза (*15, 20, 24*), на пне (*14*), граните (*25*).

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. На коре березы (*1*).

Peltigera canina (L.) Willd. Среди мха на граните (*20*).

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg. На коре дуба (*13*), липы (*14, 26*), ивы (*26*), тополя (*6, 9, 15, 17, 24*), ясеня (*7*), клена (*9*), на деревянной скамье (*26*), граните (*20*), известняке (*20*), железобетоне (*14, 16, 18, 25, 26*), кирпиче (*20*).

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier. На коре тополя (*17*).

P. dubia (Hoffm.) Lettau. На коре ели (*26*), сосны (*26*), березы (*11, 14, 17, 26*), ивы (*26*), вяза (*17*), клена (*9, 10, 25*), тополя (*11, 17*), липы (*17*), на граните (*17*).

P. stellaris (L.) Nyl. На коре ели (*26*), тополя (*15, 17, 18, 19, 24*), липы (*7, 26*), ясеня (*24, 26*), ивы (*26*), на граните (*26*), железобетоне (*26*).

P. tenella (Scop.) DC. На коре тополя (*6, 11, 15, 25*), ивы (*11*), липы (*9*), клена (*2*).

Physconia distorta (With.) J. R. Laundon. На коре тополя (*18*).

Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda. На коре *Picea abies* (*18, 26*), *Picea pungens* (*26*), сосны (*25, 26*), дуба (*5, 13, 19*), клена (*2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 17, 22, 23*), липы (*3, 5, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 22, 23*), березы (*10, 11, 14, 16, 18, 24*), тополя (*1, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 19, 23, 24*), ясеня (*7, 9, 17, 19, 24, 26*), вяза (*2, 5, 11, 20*), *Aesculus hippocastanum* (*10*), ивы (*18*), на пне (*22*), железобетоне (*14*).

Verrucaria muralis Ach. На граните (*17, 25*), известняке (*15, 20, 21, 25*), железобетоне (*11, 14, 16, 25*), кирпиче (*20*).

V. nigrescens Pers. На железобетоне (*11, 14, 20*).

Vezdaea aestivalis (Ohlert) Tscherm-Woess et Poelt. На известняке (*20*).

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai. На коре березы (*1, 18, 19, 25*), ивы (*18*), липы (*16, 24*), тополя (*19*), рябины (*1*).

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. На коре ели (*26*), тополя (*15, 17, 24, 25*), липы (*26*), ивы (*26*), на железобетоне (*11, 14, 20*).

X. polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. На коре ели (*26*), липы (*26*), березы (*26*), ясеня (*26*), ивы (*26*), тополя (*15, 24*), клена (*15*), на деревянной скамье (*26*), граните (*26*), железобетоне (*18, 25, 26*).

Наиболее представлены в некрополях лишайники родов *Lecanora* (7 видов), *Physcia* (4) и *Cladonia* (4). Наиболее широко распространены нитрофильные виды: *Lecanora hagenii*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia dubia*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Xanthoria polycarpa.* Обычны *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, часто встречающиеся в городских условиях. На окраинах города обнаружены виды лишайников, более характерные для парковых ландшафтов: *Evernia prunastri* (найден 1 раз на Южном кладбище), *Melanelia exasperata* (там же), *Chaenotheca ferruginea* (найден на Северном кладбище), *Hypogymnia tubulosa* (найден на Пискаревском кладбище). Характерно, что и общее число видов лишайников, обнаруженных здесь, наибольшее.

В целом виды лишайников, приведенные в списке, чрезвычайно характерны для некрополей и постоянно встречаются на многих кладбищах. Особенностями изучаемой группы лишайников являются большое число нитрофильных видов (17, или 45 %); сравнительно малое число видов, произрастающих на территории каждого отдельного некрополя, по сравнению с таковыми для территорий городских и окрестных парков (Малышева, 1994; Малышева, Связева, 1995); встречаемость одних и тех же видов лишайников (19, или 50 %) на многих субстратах одновременно (только на коре деревьев найдено 16 видов, на каменистом субстрате — 2 вида, на железобетоне — 1 вид). Интересными являются *Melanelia exasperata*, *Physcia dubia*, *P. stellaris*, найденные на граните (обычно это эпифитные лишайники).

Число видов лишайников, найденных на кладбищах, не зависит от времени создания некрополей и занимаемой ими площади. Зависимость от зоны атмосферного загрязнения прослеживается, но она незначительная. Так, наибольшее число видов найдено на Северном кладбище (18 видов, I зона загрязнения), Южном (17, II), Шуваловском (16, III), Новодевичьем (14 видов, VI—VII зоны). Не выявлена зависимость и от общего состояния зеленых насаждений: II группа указывается и для Никольского (2 вида), и для Северного (18 видов);

IV — и для Волковского (2—4 вида), и для Новодевичьего (11 видов) кладбищ. Распределение лишайников на территории кладбищ крайне неравномерное: большее их количество наблюдается вблизи действующих храмов, почитаемых и посещаемых мест (например, у часовни Ксении Блаженной на Смоленском кладбище), на мемориальных блокадных кладбищах (Пискаревском, Серафимовском, Пороховском и др.), иногда у отдельных захоронений. Помимо концентрации видов в этих местах отмечаются увеличение проективного покрытия лишайников (в 10 раз и более), увеличение размеров слоевищ. На территориях некрополей, за которыми возобновлен уход (на Громовском, Новодевичьем, Смоленском кладбищах), обнаружены зачатки новых талломов *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*.

Автор выражает глубокую признательность сотруднице Государственного музея городской скульптуры Т. Б. Загудайловой за предоставление материала о зеленых насаждениях, Т. Н. Чебоксаровой за консультации по Смоленскому кладбищу, Л. И. Бредкиной за литературу об Александро-Невской лавре.

Данная работа выполнена в рамках гранта CEU/RSS N 1133/93 Research Support Scheme Центрального европейского университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Исторические кладбища Петербурга. Справочник-путеводитель. СПб, 1993. 639 с.

Кобак А. В., Пирютко Ю. М. Очерк истории петербургского некрополя // Исторические кладбища Петербурга. Справочник-путеводитель. СПб, 1993. С. 8—60.

Кобак А., Пирютко Ю., Чудиновская Т. Как спасти наш некрополь? По материалам анкеты Ленинградского отделения СФК // Наше наследие. 1990. № 2 (14). С. 123—138.

Малышева Н. В. Лишайники исторических парков окрестностей Санкт-Петербурга // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 11. С. 29—35.

Малышева Н. В., Связева О. А. Лишайники парка Ботанического института Российской академии наук (г. Санкт-Петербург) // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 1. С. 108—118.

Памятники истории культуры Ленинграда, состоящие под государственной охраной. Справочник. Л., 1985. 240 с.

Санкт-Петербург—Петроград—Ленинград. Энциклопедический справочник / Отв. ред. Б. Б. Пиотровский. М., 1992. 687 с.

Экологический атлас Санкт-Петербурга. СПб, 1992. 11 л.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 30 I 1995

SUMMARY

The lichens of the St. Petersburg historical cemeteries (26 cemeteries with the total area of 1066.5 hectars) were studied. 38 lichen species were found as growning on different substrates. The patterns of species composition and lichen distribution were discussed.

УДК 581.524.34 · © Бот. журн., 1995 г., т. 80, № 10

О. И. Сумина

О КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ АРКТИКИ (ПЕРЕШЕЕК ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

O. I. SUMINA. ON THE CLASSIFICATION OF VEGETATION OF ANTHROPOGENIC HABITATS IN THE ARCTIC (THE ISTHMUS OF CHUKCHI PENINSULA)

На примере растительности техногенных местообитаний Чукотки сравниваются доминантный и флористический принципы классификации антропогенных растительных группировок. При доминантном подходе на базе 60 описаний антропогенной растительности выделено 55 ассоциаций, объединенных в 4 типа растительных группировок (кустарниковые, травяные, моховые, мохово-лишайниковые). При использовании флористического метода на основе 94 описаний выделены 4 ассоциации, включающие в себя 9 групп растительных группировок и относящиеся к 1 союзу Poion glauco-malacanthae. Указанные группы растительных группировок приурочены к разным субстратам или соответствуют различным стадиям процесса восстановления растительности.

В связи с постоянным усилением антропогенного воздействия на растительность Крайнего Севера повышается значение исследований способности тундровых сообществ к самовосстановлению. Антропогенные изменения тундровой растительности в последнее время интенсивно изучаются как в нашей стране, так и за рубежом. Результаты исследований отражены в многочисленных публикациях, статьях и обзорах (Johnson, van Cleve, 1976; Александрова, 1978; Walker et al., 1987; Матвеева, 1989; Дружинина, Мяло, 1990; Сумина, 1992, и др.).

Основное внимание исследователей сосредоточено на изучении флористического состава антропогенных сообществ, выявлении видов, наиболее активных при зарастании нарушенных участков, изучении специфики влияния различных факторов антропогенного воздействия, выяснении характера и степени изменений растительности, этапов ее естественного восстановления (демутации), скорости этого процесса, возможности искусственной рекультивации нарушенных территорий. Исследования носят не только описательный, но нередко и экспериментальный характер. Вместе с тем практически отсутствуют материалы о классификации разнообразных сообществ, формирующихся после антропогенных нарушений тундр. В некоторых зарубежных публикациях (Lawson et al., 1978; Ebersole, 1987) упоминаются классификации антропогенных сообществ, но подробно они не обсуждаются, поскольку являются лишь вспомогательной частью других исследований.

Учитывая степень современной изученности вопроса, следует признать актуальной задачу создания классификации антропогенной растительности Арктики. С одной стороны, это позволит обобщить уже имеющиеся сведения, с другой — даст новый инструмент для изучения общих закономерностей естественного восстановления тундрового растительного покрова.

В предлагаемой статье обсуждаются некоторые из подходов к созданию такой классификации. Мы ограничились сравнительно небольшим материалом, чтобы иметь возможность сделать более подробный анализ. Исследования проводились на Чукотке в районе населенных пунктов Иультин и Эгвекинот и в 175 км к северу от последнего — в долине р. Амгуэмы.

Согласно геоботаническому районированию В. Д. Александровой (1977), район исследований относится к Амгуэмскому округу Чукотской подпровинции субарктических тундр. Характер растительного покрова здесь определяется сложным рельефом Чукотского нагорья. В районе исследований широко распространены каменистые и щебнистые грунты и приуроченные к ним кустарничково-лишайниковые и кустарничково-мохово-лишайниковые тундры с участием

Dryas punctata,[1] *Cassiope tetragona*, *Loiseleuria procumbens*, *Arctous alpina*, *Rhododendron camtschaticum*, *Salix* sp. sp. Наиболее обычными лишайниками в таких сообществах являются *Cetraria cucullata*, *C. nivalis*, *Dactylina arctica*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis*, *Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia pyxidata*, многочисленны накипные лишайники. Из мхов обычны *Tomenthypnum nitens*, *Dicranum congestum*, *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* var. *alascanum*, *Drepanocladus uncinnatus*, *Racomitrium lanuginosum*. В межгорных долинах развиты кочкарные лишайниково-моховые тундры с *Betula exilis*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex lugens*.

В обследованном районе широко распространены участки, где вследствие хозяйственной деятельности уничтожены растительный покров и тонкий слой почвы под ним. Это карьеры для добычи щебня и песка, участки с удаленным бульдозером верхним слоем грунта, образующиеся при подсыпке дорожных насыпей, выровненные площадки различного назначения и т. п. После таких воздействий восстановление растительности начинается практически «с нуля», т. е. идет по типу первичной сукцессии. Все местообитания такого рода далее мы называем техногенными местообитаниями (ТМ). К обследованным нами ТМ относятся также зарастающие площадки аэродромов и днища спущенных прудов-отстойников.

В 1986 г. мною было сделано 60 описаний растительности ТМ; кроме того, часть описаний, использованных в данной работе, выполнена в 1990 г. студентом И. Дробышевым. Геоботанические описания проводились по традиционной методике на пробной площади размером 5×5 м, так как в связи со значительной неоднородностью растительности на ТМ только при таких сравнительно небольших размерах пробной площади можно описать относительно однородный участок растительного покрова. Частично характеристика растительных группировок этих ТМ опубликована ранее (Сумина, 1991).

Сознательно оставлен за рамками данной статьи вопрос о критериях разделения растительных группировок и растительных сообществ (фитоценозов). Следует отметить, что такой показатель, как сомкнутость растительности (общее проективное покрытие), формален и явно недостаточен для решения этого вопроса. До специальных исследований целесообразно всякую растительность ТМ считать растительными группировками, тем более что время, прошедшее с момента антропогенного воздействия, лишь в редких случаях превышает 25—30 лет.

Сложность классификации антропогенных растительных группировок связана с их многообразием, поскольку процесс заселения свободного субстрата зависит от случайных факторов. Сильно варьируют видовое богатство, состав доминирующих видов и сомкнутость таких группировок. Далее рассмотрены некоторые характеристики растительных группировок ТМ.

Видовой состав. В 60 геоботанических описаниях, сделанных в 1986 г., отмечены 116 видов цветковых растений, около 15 видов мхов и около 20 видов лишайников.

Трудно точно оценить видовое разнообразие мхов и лишайников. Наиболее часто на ТМ встречались *Psilopilum cavifolium*, *P. laevigatum*, *Pogonatum capillare*, *Pohlia proligera*, *P. cruda*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum hyperboreum*, *P. juniperinum*, *Cephaloziella arctica*, *Lophozia alboviridis*, *Gymnomitrion corrallioides*, *Cladonia pyxidata*, *Thamnolia vermicularis*, *Cetraria nivalis*, *Peltigera*

---

[1] Названия видов цветковых растений приведены в соответствии со списком Б. А. Юрцева с соавт. (Юрцев и др., 1979), названия мхов — по «Определителю листостебельных мхов Арктики СССР» (Абрамова и др., 1961), названия лишайников — по «Определителю лишайников СССР» (1971—1978).

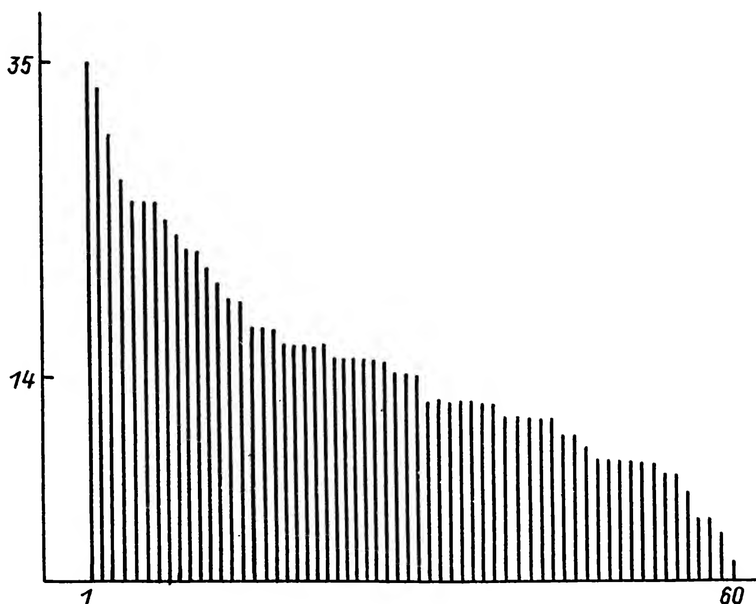


Рис. 1. Варьирование числа видов цветковых в растительных группировках техногенных местообитаний.

По оси абсцисс — описания; по оси ординат — число видов.

aphtosa, *P. erumpens*, *Placopus gelida*, *Pannaria pezizoides*, *Lecidea* sp. sp., *Baeomyces* sp. sp.

Мхи часто представлены ювенильными формами, в связи с чем их точное определение становится невозможным. Кроме кустистых и листоватых лишайников, на ТМ немало накипных, определить которые в полевых условиях весьма трудно. Таким образом, принимая во внимание тот факт, что при заселении ТМ основная роль принадлежит цветковым растениям, а споровые не имеют существенного значения (нередко они вообще отсутствуют), мы сочли возможным не включать мхи и лишайники в анализ при сравнении видового состава антропогенных растительных группировок, чтобы располагать более сопоставимыми результатами.

Из 116 видов цветковых 26 (22.4 %) были встречены только в 1 описании. С учетом видов, отмеченных в 2 описаниях, количество редких на ТМ видов составило 40 % (46 видов).

В 1 описании видовое разнообразие может меняться от 1 до 35 видов (рис. 1).

Доминирующие виды. Виды, господствующие в растительных группировках ТМ, разнообразны. Наибольшее число доминантов относится к сем. *Poaceae* (*Arctagrostis arundinacea*, *Alopecurus alpinus*, *Leymus interior*, *Trisetum spicatum*, *Poa glauca*, *P. malacantha* и др.). Среди видов полукустарничков и разнотравья чаще других на антропогенных местообитаниях доминируют *Artemisia glomerata*, *A. kruhsiana*, *Chamerion latifolium*, *Descurainia sophioides*, *Polygonum tripterocarpum*, *Saxifraga punctata*. В более влажных местообитаниях нередко обильны ивы (*Salix glauca*, *S. krylovii*, *S. pulchra*). Растительные группировки могут быть как моно-, так и полидоминантными.

Проективное покрытие. На рис. 2 показано соотношение проективного покрытия мхов, лишайников, цветковых и общего проективного покрытия во всех 60 описаниях. Четко прослеживаются характерные черты техногенных растительных группировок: преобладание слабосомкнутой растительности; резкое снижение роли лишайников (в 39 описаниях, что составляет 65 % от всех

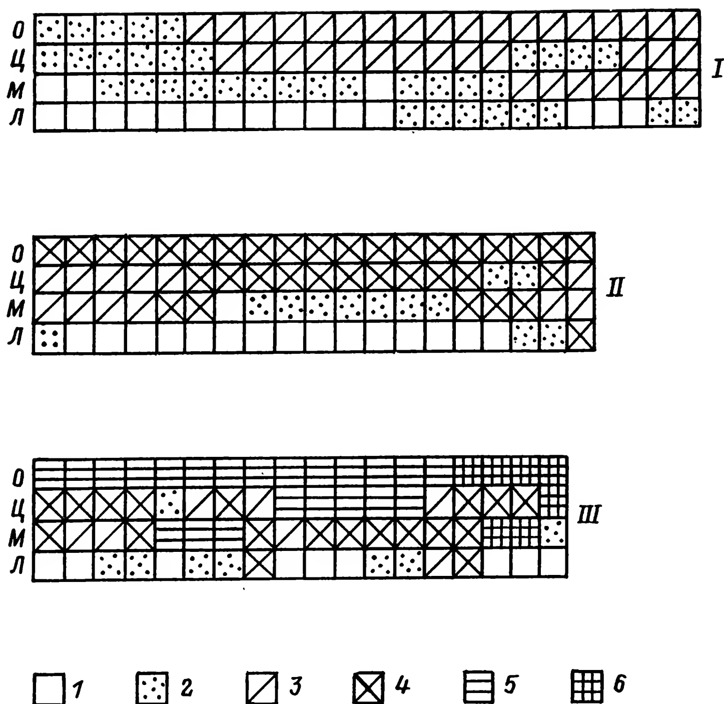


Рис. 2. Варьирование проективного покрытия в растительных группировках техногенных местообитаний. Проективное покрытие: *О* — общее, *Ц* — цветковых, *М* — мхов, *Л* — лишайников. Значения проективного покрытия, %: *1* — 0; *2* — <5; *3* — 5—20; *4* — 25—50; *5* — >50; *6* — >95.

описаний, они вообще не были отмечены); преобладание цветковых растений, которые имеют равное или большее проективное покрытие по сравнению со мхами. Перечисленные особенности становятся менее четкими, если рассматривать группировки с сомкнутостью более 50 % (рис. 2, *III*). В этом случае в каждой второй группировке присутствуют лишайники и покрытие их достигает максимальных значений. Увеличивается и участие мхов. Проективное покрытие мхов и лишайников приближается к показателям, свойственным ненарушенным тундровым сообществам. Вместе с тем техногенные группировки, даже имеющие высокую сомкнутость, сильно отличаются от естественных ненарушенных тундр, так как в них иной состав доминирующих видов (преобладают травы, главным образом злаки), иная пространственная и временнáя структура растительности, отсутствуют многие характерные для тундровых сообществ виды (Сумина, 1991).

Предварительный анализ материала показывает, что классифицировать техногенные растительные группировки, используя доминантный принцип, может быть, нецелесообразно в связи с большим разнообразием доминирующих видов и многовариантностью их сочетаний. Однако мы все же провели доминантную классификацию антропогенной растительности, описанной в 1986 г. (60 геоботанических описаний).

В табл. 1 перечислены основные выделенные синтаксоны. Всего выделено 55 ассоциаций, так что почти каждая из них оказалась представленной только 1 описанием (см. также табл. 4). Таким образом, гетерогенность исходного материала не позволила получить компактную, удобную в работе и информативную классификацию техногенных группировок. Пожалуй, наиболее приемлемыми оказались лишь самые крупные подразделения — типы группировок. Травяные, моховые и мохово-лишайниковые группировки могут в некоторой

ТАБЛИЦА 1

Классификация техногенных растительных группировок с использованием доминантного принципа

Проективное покрытие, %:	Типы группировок			
	кустарниковый	травяной	моховой	мохово-лишайниковый
общее среднее	50 50	+—98 29	3—99 44	40—99 65
Классы и группы ассоциаций (в скобках — число ассоциаций)	Кустарниковый (1)	Злаковый: монодоминантный (2) полидоминантный (8) Разнотравно-злаковый (6) Кустарниково-злаковый (2) Разнотравный: монодоминантный (2) полидоминантный (1) Злаково-разнотравный (3)	Моховой (1) Злаково-моховой: монодоминантный (2) полидоминантный (3) Разнотравно-злаково-моховой (7) Злаково-разнотравно-моховой (4) Разнотравно-моховой: монодоминантный (1) полидоминантный (3) Кустарниково-злаково-моховой (2) Кустарниково-разнотравно-моховой (1) Разнотравно-кустарниково-моховой (3)	Кустарниково-мохово-лишайниковый (1) Кустарниково-разнотравно-мохово-лишайниковый (1) Разнотравно-кустарниково-мохово-лишайниковый (1)
Всего:				
ассоциаций	1	24	27	3
описаний	1	26	30	3

степени (но далеко не всегда) соответствовать этапам восстановления растительного покрова на ТМ. Общее проективное покрытие (табл. 1) сильно варьирует, и его минимальные и максимальные значения сходны в названных типах группировок, однако средние значения этого показателя постепенно увеличиваются от травяных (29 %) к моховым (44 %) и мохово-лишайниковым (65 %). Мхи, а затем лишайники постепенно заселяют субстраты, ранее занятые травами, и более характерны для продвинутых стадий восстановления растительности. Мохово-лишайниковые группировки на ТМ в районе исследований встречаются редко (они представлены лишь 3 описаниями).

Нами была также проведена классификация техногенных растительных группировок с использованием флористических критериев по методу Браун-Бланке (Александрова, 1969; Westhoff, van der Maarel, 1978). Количество описаний, включенных в анализ, было увеличено до 94. В табл. 2 приведен перечень выделенных синтаксонов и указано количество соответствующих им описаний. Всего выделены 4 ассоциации, относящиеся к 1 союзу. В пределах ассоциаций выделены группы растительных группировок (всего 9): это внеранговые фитоценоны, имеющие свои дифференциальные виды и различающиеся эдафически, хорологически или хронологически. Работа автора с подробной характеристикой выделенных синтаксонов опубликована (Sumina, 1994).

Возможность выявления устойчивых групп видов (диагностических видов

ТАБЛИЦА 2

Классификация техногенных растительных группировок с использованием флористического принципа

Синтаксоны	Названия	Число описаний
Союз	**Poion glauco-malacanthae all. nov.**	
Ассоциация	**Phippsietum algidae ass. nov.**	5
Ассоциация	**Arctagrostetum arundinaceae ass. nov.**	47
Группы растительных группировок	С *Luzula confusa*	5
	typica	7
	С *Leymus interior*	10
	С *Salix glauca*	25
Ассоциация	**Artemisietum glomeratae ass. nov.**	27
Группы растительных группировок	typica	6
	С *Minuartia macrocarpa*	9
	С *Arctagrostis arundinacea*	12
Ассоциация	**Saxifragetum punctatae ass. nov.**	15
Группы растительных группировок	typica	8
	С *Dryas punctata*	7
	Всего описаний	94

флористической классификации) в растительных группировках ТМ не кажется очевидной, поскольку формирование растительности на ТМ зависит от многих случайных факторов. Вместе с тем в результате проведенной по методу Браун-Бланке классификации было показано их наличие.

В табл. 3 перечислены диагностические виды, по которым проводилось выделение синтаксонов. К числу характерных видов союза Poion glauco-malacanthae относятся такие обычные для антропогенных местообитаний виды (Дорогостайская, 1972; Коробков, 1985), как *Chamerion latifolium*, *Poa glauca*, *Trisetum spicatum*, *Festuca brachyphylla*. Любопытно, что в литературе нет указаний на участие в антропогенных сообществах такого типичного для ТМ Чукотки вида, как *Poa malacantha*.

Характерными видами ассоциации Phippsietum algidae являются *Phippsia algida* — вид, который и в естественных условиях встречается на незадернованном субстрате, апофит-рудерал, согласно работе Е. В. Дорогостайской (1972), и *Descurainia sophioides* — рудерал, обычный тундровый апофит (Дорогостайская, 1972). Оба вида — растения-пионеры, типичные для свободного субстрата на первых этапах его заселения. Группировки данной ассоциации приурочены к суглинистым грунтам.

Ассоциация Arctagrostetum arundinaceae включает в себя наибольшее число групп растительных группировок (4). Они широко распространены в районе исследований и приурочены к ТМ с различными субстратами легкого механического состава — песчаными, щебнистыми, каменистыми (рис. 3). Характерные виды этой ассоциации — *Arctagrostis arundinacea* и *Festuca rubra* — часто встречаются на ТМ. Оба они активные рудералы и апофиты (Дорогостайская, 1972; Коробков, 1985). Группы растительных группировок, выделенные в данной ассоциации, представляют различные стадии процесса восстановления растительности.

Растительные группировки ассоциаций Saxifragetum punctatae и Artemisietum glomeratae встречаются на щебнистых или галечных субстратах. Характерные виды обеих ассоциаций (*Saxifraga punctata*, *Luzula multiflora* subsp. *kjellmanniana*, *Stellaria fischeriana*, *Artemisia glomerata*, *A. kruhsiana*) —

ТАБЛИЦА 3

Диагностические виды синтаксонов флористической классификации техногенных растительных группировок Чукотки

Союз	Poion glauco-malacanthae											
Ассоциация	Pa	Sp		Aa						Ag		
Группа растительных группировок	—	*Dp*	typ	*Lc*	*Li*	typ	*Sg*			*Aa*	*Mm*	typ
Число описаний	5	7	8	5	10	7	10	6	10	11	9	6
Характерные виды союза Poion glauco-malacanthae												
Poa malacantha	V	IV	V	V	V	V	IV	IV	V	V	II	V
P. glauca	I	V	IV	V	V	V	V	III	V	V	V	V
Trisetum spicatum	V	III	IV	V	V	V	II	V	III	IV	V	V
Chamerion latifolium	V	V	V	IV	V	V	•	IV	IV	IV	V	V
Festuca brachyphylla	V	V	III	V	III	I	II	I	III	IV	II	I
Характерные виды ассоциации Phippsietum algidae												
Phippsia algida	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Descurainia sophioides	IV	•	II	II	I	II	I	I	I	I	•	•
Характерные виды ассоциации Saxifragetum punctatae												
Saxifraga punctata	•	III	V	•	•	•	•	•	•	•	II	•
Luzula multiflora subsp. *kjellmanniana*	I	V	V	•	I	•	•	•	•	•	•	•
Stellaria fischeriana	I	V	III	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Диагностические виды группы с *Dryas punctata*												
Dryas punctata	•	V	•	II	I	•	I	•	I	I	III	•
Salix phlebophylla	•	V	•	III	I	•	•	•	•	•	•	•
Rhododendron camtschaticum	•	V	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Polygonum viviparum	II	IV	•	II	II	II	•	I	•	•	III	•
Saxifraga funstonii	•	IV	I	•	I	•	•	I	•	I	III	•
Ledum decumbens	•	IV	I	•	I	•	•	I	I	•	I	•
Cassiope tetragona	•	IV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Tofieldia coccinea	•	IV	•	•	•	•	•	•	•	•	II	•
Saxifraga porsildiana	•	IV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Loiseleuria procumbens	•	III	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Salix reticulata	•	III	•	I	•	•	•	•	•	•	•	•
Pedicularis capitata	•	IV	II	•	•	•	•	•	•	•	•	•

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

Союз	Poion glauco-malacanthae											
Ассоциация	Pa	Sp		Aa						Ag		
Группа растительных группировок	—	*Dp*	typ	*Lc*	*Li*	typ	*Sg*			*Aa*	*Mm*	typ
Число описаний	5	7	8	5	10	7	10	6	10	11	9	6
Характерные виды ассоциации Arctagrostetum arundinaceae												
Arctagrostis arundinacea	III	•	•	V	III	V	V	V	IV	V	•	•
Festuca rubra	•	•	•	V	IV	V	II	III	II	III	I	•
Диагностические виды группы с *Luzula confusa*												
Polygonum tripterocarpum	•	II	II	V	•	•	I	IV	•	I	II	I
Artemisia tilesii	II	•	•	V	I	•	I	II	I	II	II	III
Luzula confusa	I	•	•	V	•	•	•	•	•	•	•	•
Rhodiola rosea	I	I	I	IV	•	•	•	•	•	•	•	•
Luzula tundricola	•	•	•	IV	I	•	•	•	•	•	•	•
Calamagrostis neglecta	•	•	•	III	•	•	•	•	•	•	•	•
Диагностический вид группы с *Leymus interior*												
Leymus interior	•	I	•	•	V	I	•	•	I	•	•	II
Диагностический вид группы с *Salix glauca*												
Salix glauca	•	III	•	•	II	II	V	V	V	I	•	•
Характерные виды ассоциации Artemisietum glomeratae												
Artemisia glomerata	•	•	•	•	•	•	•	•	I	IV	V	IV
A. kruhsiana	•	III	I	•	II	•	•	•	V	V	II	V
Диагностические виды группы с *Minuartia macrocarpa*												
Antennaria friesiana	•	•	•	•	•	•	I	II	I	II	III	II
Vaccinium uliginosum	•	I	•	II	I	I	•	•	•	•	III	•
Betula exilis	I	•	•	•	•	•	•	II	I	I	III	•
Minuartia macrocarpa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	III	•

Примечание. Ассоциации: Pa — Phippsietum algidae, Sp — Saxifragetum punctatae, Aa — Arctagrostetum arundinaceae, Ag — Artemisietum glomeratae. Группы растительных группировок: *Dp* — с *Dryas punctata*, typ — typica, *Lc* — с *Luzula confusa*, *Li* — с *Leymus interior*, *Aa* — с *Arctagrostis arundinacea*, *Mm* — с *Minuartia macrocarpa*, *Sg* — с *Salix glauca*. Классы константности: I — >0—20 %; II — >20—40 %; III — >40—60 %; IV — >60—80 %; V — >80 %.

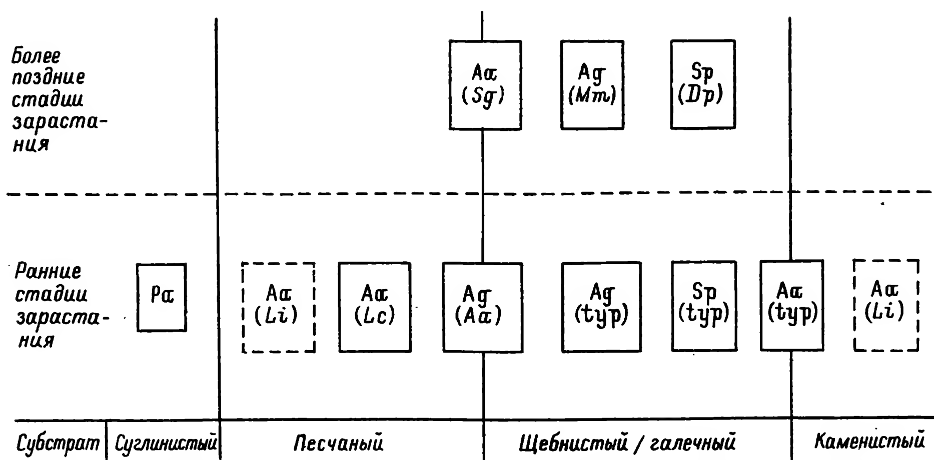


Рис. 3. Приуроченность фитоценонов флористической классификации к различным типам субстрата. Обозначения см. в Примечании к табл. 3.

это растения слабосомкнутых тундровых сообществ, развивающихся на щебнистых склонах и каменистых россыпях. Интересно, что в обеих ассоциациях удается выделить группы растительных группировок (группировки с *Dryas punctata* и группировки с *Minuartia macrocarpa*), в составе которых появляются тундровые кустарнички, увеличиваются видовое разнообразие и проективное покрытие лишайников, а общее число видов на пробной площади заметно возрастает по сравнению с «типичными» группировками данной ассоциации. Таким образом, речь идет о группировках, которые являются более продвинутыми стадиями восстановления растительности.

Проведено сопоставление 2 рассматриваемых классификаций. В качестве иллюстрации в табл. 4 приведены их фрагменты с описаниями 2 небольших по объему ассоциаций флористической классификации — Phippsietum algidae (5 описаний) и Saxifragetum punctatae (15 описаний) — и соответствующих синтаксонов доминантной классификации.

Несовпадение синтаксонов флористической и доминантной классификаций очевидно. Каждый фитоценон флористической классификации представлен несколькими описаниями, минимальное их число — 5. Ассоциации, выделенные по доминантному принципу, часто включают в себя только 1 описание. Состав доминирующих видов сильно варьирует даже в пределах синтаксонов низшего уровня (групп растительных группировок флористической классификации; ассоциаций и групп ассоциаций в доминантной классификации). Не происходит сглаживания различий между 2 классификациями и на уровне синтаксонов более высокого ранга. Например, в ассоциацию Phippsietum algidae входят разнотравный, злаковый и моховой классы ассоциаций, относящиеся к моховому и травяному типам. Все 4 типа растительных группировок, выделенных по доминантному принципу, во флористической классификации оказались в 1 союзе Poion glauco-malacanthae.

Флористический подход к классификации антропогенной растительности Арктики дает, на наш взгляд, ряд преимуществ, так как можно выделить небольшое число синтаксонов, с которым удобно работать. Выделенные фитоценоны включают в себя группировки из различных экотопов (например, приуроченные к разным субстратам) или соответствуют разным стадиям процесса восстановления растительности.

В настоящее время применение флористического подхода (метода Браун-Бланке) в геоботанических исследованиях продолжает расширяться, в том числе

ТАБЛИЦА 4

Сопоставление фрагментов 2 классификаций

Флористическая классификация			№ описания	Доминантная классификация			
союз	ассоциация	группа растительных группировок		ассоциация	группа ассоциаций	класс ассоциаций	тип растительных группировок
Poion glauco-malacanthae	Phippsietum algidae		1	Descurainia sophioides	Разнотравная монодоминантная	Разнотравные	Травяные
			2	Phippsia algida+Chamerion latifolium+Poa malacantha	Разнотравно-злаковая	Злаковые	»
			3	Phippsia algida+Arctagrostis arundinacea+Salix alaxensis-musci	Кустарниково-злаково-моховая	Моховые	Моховые
			4	Phippsia algida+Poa malacantha	Злаковая полидоминантная	Злаковые	Травяные
			5	Poa glauca+Descurainia sophioides-musci	Разнотравно-злаково-моховая	Моховые	Моховые
	Saxifragetum punctatae	Группа с *Dryas punctata*	6	Salix krylovii+Chamerion latifolium+Luzula multiflora-musci	Разнотравно-кустарниково-моховая	»	»
			7	Salix krylovii+Salix glauca	Кустарниковая полидоминантная	Кустарниковые	Кустарниковые
			8	Salix krylovii-musci+lichens	Кустарниково-мохово-лишайниковая	Мохово-лишайниковые	Мохово-лишайниковые
			9	Poa glauca+Salix glauca	Кустарниково-злаковая	Злаковые	Травяные
			10	Salix krylovii+Chamerion latifolium-musci+lichens	Разнотравно-кустарниково-мохово-лишайниковая	Мохово-лишайниковые	Мохово-лишайниковые
			11	Chamerion latifolium+Saxifraga punctata+Poa glauca-musci	Злаково-разнотравно-моховая	Моховые	Моховые
			12	Saxifraga punctata+Luzula multiflora+Chamerion latifolium-musci	Разнотравно-моховая	»	»
		Группа typica	13	Saxifraga punctata+Luzula multiflora-musci	»	»	»
			14	Salix krylovii+Saxifraga punctata+Luzula multiflora-musci	Разнотравно-кустарниково-моховая	»	»
			15	Saxifraga punctata+Salix krylovii-musci	Кустарниково-разнотравно-моховая	»	»
			16	Saxifraga punctata+Luzula multiflora	Разнотравная полидоминантная	Разнотравные	Травяные
			17	Descurainia sophioides-musci	Разнотравно-моховая	Моховые	Моховые
			18	Poa glauca+Saxifraga punctata-musci	Разнотравно-злаково-моховая	»	»
			19	Saxifraga punctata+Festuca brachyphylla+Poa malacantha-musci	Злаково-разнотравно-моховая	»	»
			20	Artemisia glomerata+Papaver polare+Poa malacantha	Злаково-разнотравная	Разнотравные	Травяные

и при классификации растительности тундровой зоны (Barrett, 1972; Cooper, 1986; Секретарева, 1988, 1989, 1990; Заноха, 1989; Walker, Walker, 1991; M. Walker et al., 1991). Мы разделяем точку зрения авторов (D. Walker et al., 1991), считающих перспективным широкое использование метода Браун-Бланке при изучении растительности Арктики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова А. Л., Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. М.—Л., 1961. 714 с.

Александрова В. Д. Классификация растительности. Л., 1969. 275 с.

Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977. 189 с.

Александрова В. Д. Растительный покров тундровой зоны, его рациональное использование и охрана // Ботаника. Т. 2. ВИНИТИ. Итоги науки и техники. М., 1978. С. 66—129.

Дорогостайская Е. В. Сорные растения Крайнего Севера. Л., 1972. 172 с.

Дружинина О. А., Мяло Е. Г. Охрана растительного покрова Крайнего Севера: проблемы и перспективы. М., 1990. 176 с.

Заноха Л. Л. Луговые сообщества тундровой зоны (на примере Таймыра): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1989. 18 с.

Коробков А. А. Видовой состав растений на сильно нарушенных участках в бассейне Анадыря // Сообщества Крайнего Севера и человек. М., 1985. С. 231—244.

Определитель лишайников СССР. Т. 1—5. Л., 1971—1978.

Матвеева Н. В. Общие тенденции антропогенных изменений растительности тундровой зоны // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 3. С. 426—431.

Секретарева Н. А. Сообщества кустарниковых ив востока Чукотского полуострова: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1988. 18 с.

Секретарева Н. А. Выделение ассоциаций кустарниковых ив по флористическим критериям (восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 4. С. 498—508.

Секретарева Н. А. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив лугового типа (восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 3. С. 388—396.

Сумина О. И. Растительные группировки техногенных местообитаний Чукотки // Вестн. ЛГУ. Сер. 3. 1991. Вып. 3. № 17. С. 49—54.

Сумина О. И. Техногенные воздействия на тундровые экосистемы и рекультивация нарушенных территорий. СПб, 1992. 42 с.

Юрцев Б. А., Петровский В. В., Коробков А. А., Королева Т. М., Разживин В. Ю. Обзор географического распространения сосудистых растений чукотской тундры // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84. Вып. 5. С. 111—122; Вып. 6. С. 74—83.

Barrett P. E. Phytogeocoenoses of coastal lowland ecosystem, Devon Island, N. W. T. Vancouver, 1972. 291 p.

Cooper D. J. Arctic-alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek Valley, Brooks Range, Alaska // Phytocoenologia. 1986. N 14. P. 467—555.

Ebersole J. J. Short-term vegetation recovery at an Alaskan arctic coastal plain site // Arct. Alp. Res. 1987. Vol. 19. P. 442—450.

Johnson L., Cleve K. van. Revegetation in the Arctic and Subarctic North America: A literature review // CRREL Rep. 76-15. Hanover. N. H., 1976. 32 p.

Lawson D. E., Brown J., Everett K. R., Johnson A. W. et al. Tundra disturbances and recovery following the 1949 exploratory drilling, Fish Creek, Northern Alaska // CRREL Rep. 78-28. Hanover. N. H., 1978. 91 p.

Sumina O. I. Plant communities on anthropogenically disturbed sites on the Chukotka Peninsula, Russia // J. Veget. Sci. 1994. N 5. P. 885—896.

Walker D. A., Cate D., Brown J., Racine C. Disturbance and recovery of arctic Alaskan tundra terrain: A review of recent investigation // CRREL Rep. 87-11. Hanover. N. H., 1987. 70 p.

Walker D. A., Walker M. D., Auerbach N. A., Lestak L., Randolph S. T. A hierarchical geographic information system (HGIS) for modeling tundra ecosystem processes // Landscape function. Ecological Studies Series. N. Y., 1991. 25 p.

Walker M. D., Walker D. A. Vegetation and soils of the Imnavait Creek Area, Southern Arctic Foothills, Alaska // Landscape function. Ecological Studies Series. N. Y., 1991. 31 p.

Walker M. D., Walker D. A., Everett K. R., Short S. K. Steppe vegetation on south-facing slopes of pingos, Central Arctic Coastal Plain, Alaska // Arct. Alp. Res. 1991. Vol. 23. N 2. P. 170—188.

Westhoff V., Maarel E., van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. The Hague, 1978. P. 287—399.

Санкт-Петербургский
государственный университет

Получено 16 III 1994

SUMMARY

The comparison of dominant and floristio approaches to classification of anthropogenic plant communities has been made with respect to the vegetation of anthropogenically-disturbed sites on the isthmus of Chukotka peninsula. In accordance with the dominant approach, 60 relevés were classified in 55 associations which were united in 4 types of plant communities (the shrub one, the herb one, the moss one, and the moss-lichen one). Using floristic approach 94 relevés were united in 4 associations and 9 stand types all belonging to the alliance Poion glauco-malacanthae. The stand types distinguished were related to certain substrate types and/or different stages of recovery process.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 582.4 : 581.9 (470.22)

А. В. Кравченко, П. Уотила

НОВЫЕ ДЛЯ КАРЕЛИИ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ХЕЛЬСИНКСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (ФИНЛЯНДИЯ)

A. V. KRAVCHENKO, P. UOTILA. NEW SPECIES OF VASCULAR PLANTS FOR KARELIA BASED ON THE SPECIMENS IN THE HERBARIUM OF HELSINKI UNIVERSITY (FINLAND)

Приведено 44 вида сосудистых растений из коллекции Ботанического музея Хельсинкского университета, которые ранее не приводились для территории Карелии.

В Гербарии Ботанического музея Хельсинкского университета (Botanical Muzeum of Finnish Muzeum of Natural History, University of Helsinki, Finland, H) насчитывается около 2.9 млн образцов растений и грибов, в том числе 1.7 млн покрытосеменных. Гербарий состоит из двух подразделений — общего гербария и гербария местной флоры (содержащего половину образцов). В последнем представлены растения Финляндии и соседних регионов — Скандинавских стран и России, в основном тех территорий Карелии и Ленинградской обл., которые до второй мировой войны входили в состав Финляндии. Число образцов, собранных в Карелии, составляет не менее 40—50 тыс. экз. Бóльшая их часть относится к северному Приладожью и крайнему северо-западу республики (к западу от оз. Пяозеро). Сборы на этих территориях делались вплоть до второй мировой войны. Материалы с остальной территории Карелии были собраны в ходе дореволюционных экспедиций J. P. Norrlin, E. A. Vainio (Wainio), J. O. Bergroth, A. K. Cajander, J. I. Lindroth и др., а также в период военных действий в течение 1941—1944 гг. на территориях, оккупированных финскими войсками. В последнем случае в сентябре 1941 г. по инициативе Географического общества Финляндии был образован Исполнительный комитет по исследованию природных ресурсов Восточной Карелии (так в Финляндии называют Республику Карелия в отличие от финской губернии Северная Карелия — Pohjos Karjala). В области биологических наук изучению подлежали флора, фауна, леса, болота, охотничьи и рыбные ресурсы. В исследованиях флоры, которые в общей сложности заняли 140 недель, принимали участие 34 человека, часть которых была в составе действующей армии. Среди исследователей были такие известные финские ботаники, как L. Fagerström, J. Jalas, M. Kotilainen, M. Laurila, H. Luther, N. Söyrinki (A. Laine, 1992, устное сообщение).

Собранный финскими ботаниками на территории Карелии материал был использован при составлении карт распространения сосудистых растений в Северной Европе (Hultén, 1950, 1971), Европе (Atlas Florae Europaea, 1972—1994), Голарктике (Hultén, Fries, 1986) и др. Значительная часть информации о флористических находках на территории Карелии, сделанных как до революции, так и во время войны, была опубликована (обзор для Карелии и Мурманской обл. см. в работе М. Л. Раменской (1983), для Ленинградской обл. — в «Определителе...» (1981)). Однако существенная часть материалов никак не отражена

в ботанической литературе. Причины при этом разные. В случае с атласом E. Hultén (1971) это связано с тем, что часть собранного материала поступила в фонды Гербария Хельсинкского университета уже после подготовки атласа к изданию в конце 60-х годов. В последние годы в фонды Гербария в качестве дара поступило также большое количество частных коллекций, что связано с некоторым снижением интереса к коллекционированию растений в Финляндии. Несколько таких частных коллекций основаны как раз на сборах с территории Карелии во время второй мировой войны. Кроме того, в вышеперечисленных изданиях не картировались местонахождения случайно заносных видов.

Следует отметить, что в сводки Раменской по флоре Карелии (Раменская, 1960, 1983; Раменская, Андреева, 1982) по разным причинам не вошло около 150 видов, что составляет более 10 % флоры. Многие флористические находки, не вошедшие в вышеперечисленные сводки, были тем не менее опубликованы в часто труднодоступных периодических изданиях Финляндии на финском и шведском языках, что, впрочем, является предметом специального обсуждения.

Далее приведен список сосудистых растений из коллекции Ботанического музея Хельсинкского университета, которые, по нашим сведениям, никогда ранее не приводились для территории Карелии. Мы сочли также уместным дать информацию о повторных находках в Карелии тех же видов в последнее время (собранный материал хранится в Гербарии Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск). Названия таксонов даны в основном по сводке С. К. Черепанова (1981). Для каждой находки указаны административный район (центр) и ближайший населенный пункт, представленный в «Атласе Карельской АССР» (1989).

Gymnocarpium continentale (V. Petrov) Pojark. Лоухский р-н, пос. Пяозерский, оз. Паанаярви, урочище Кулмаккапуро, 22 VII 1936, C. Sonck; там же, д. Каупилла, сырые выходы карбонатных пород, 25 VII 1936, H. Lindberg.

Phalaris canariensis L. Сортавала, мусорная куча, 16 VIII 1898, I. Vertiainen; Петрозаводск, микрорайон Древлянка, 20 VII 1991, А. Кравченко.

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern. Сортавала, ж.-д. насыпь, 10 VII 1927, O. Hulkkonen; Муезерский р-н, пос. Реболы, 4 VII 1942, L. Lehtonen («*B. eruciformis* (L.) Host.» Jalas, 1948); Прионежский р-н, ст. Пай, 8 VII 1942, A. Kalela.

Bromus willdenowii Kunth (*Ceratochloa unuoloides* (Willd.) Beauv.). Сортавала, в порту, 2 VIII 1929, K. Linkola.

Rumex stenophyllus Ledeb. Медвежьегорск, к северу от сортировочной ст., 22 VIII 1943, O. Koskinen.

R. triangulivalvis (Danser) Rech. Сортавала, 19 IX 1926, K. Hälström; там же, 20 VII 1937, S. Sundqvist.

Chenopodium murale L. Медвежьегорск, 1942—1943, O. Koskinen.

C. virgatum Thunb. Медвежьегорск, разъезд Кривой, песчаная ж.-д. насыпь, 19 VIII 1942, M. Laurila; Петрозаводск, ж.-д. насыпь, 18 IX 1942, R. Repo («*C. leptophyllum*», Repo, 1942—1943, (1948) 1949).

Atriplex hortensis L. Петрозаводск, нижнее течение р. Неглинки, на песке вблизи церкви, 26 VII 1943, L. Fagerström; там же, 1 VIII 1943, L. Ikkala.

Cerastium nemorale Bieb. Медвежьегорский р-н, между деревнями Янгозеро и Сельга, 14 VII 1942, R. Kalliola, J. Soveri.

Scleranthus perennis L. Лахденпохский р-н, д. Куркийоки, на скалах, 12 VII 1929, V. Räsänen.

Gypsophila elegans Bieb. Сортавала, сортировочная ст., 29 VII 1934, E. Palmén; Костомукшский р-н, заповедник «Костомукшский», 1991, А. Кравченко.

Bryonia alba L. Сортавала, в саду, 25 IX 1897, I. Vartiainen.

Hirchfeldia incana (L.) Larg. Питкярантский р-н, пос. Салми, д. Манссила, на сухом лугу вблизи церкви, IX 1942, A. Huuskonen.

Lepidium latifolium L. Кондопога, обочина дороги, 21 VII 1943, O. Lehtonen; Петрозаводск, сухой луг на песке по ул. Красной, 25 VII 1943, L. Ikkala.

Potentilla recta L. Сортавальский р-н, пос. Рускеала, мраморный карьер, 14 VIII 1926, O. Hulkkonen; Кондопожский р-н, д. Шуя, сортировочная ст., 16 VII 1943, V. Marmo.

P. conferta Bunge. Кондопожский р-н, д. Мунозеро, в 0.5 км в сторону от д. Моторино, обочина дороги, 10 VII 1942, R. Tuomikoski.

Medicago sativa L. Сортавальский р-н, пос. Рускеала, сухой луг в мраморном карьере, 15 VII 1897, A. Laurikainen; о-в Валаам, на газоне в церковном дворе, 1924, C. Sonck.; Медвежьегорск, в западной части города, 22 VII 1942, O. Koskinen; Петрозаводск, на клумбе по ул. Гоголя, 21 VIII 1981, Л. Морозова; Костомукша, по ж.-д. путям, в 0.5 км к западу от вокзала, 3 VIII 1994, А. Кравченко.

Melilotus wolgicus Poir. Кондопога, у стадиона, 17 VII 1943, O. Lehtonen.

Trifolium fragiferum L. Суоярви, берег оз. Суоярви вблизи ж.-д. станции, 21 VIII 1943, A. et T. Wikström.

T. lupinaster L. Муезерский р-н, деревни Ругозеро и Ондойоки, лесная опушка, 7 VIII 1942, K. Jokiala.

Lens culinaris Medik. Сортавала, д. Отроис, в посевах овса, 1903, K. Hällström; Сортавальский р-н, пос. Хелюля, вблизи ж.-д. станции, 14 VII 1918, K. Linkola; Медвежьегорск, в западной части города, 3 VII 1942, O. Koskinen.

Geranium sibiricum L. Медвежьегорск, в западной части города, 31 VIII 1942, O. Koskinen.

Euphorbia peplus L. Сортавала, 25 IX 1921; там же, 7 IX 1923; там же, 1 IX 1924; все три сбора E. Kanervo.

Viola cornuta L. Сортавальский р-н, д. Ямилахти, сухой луг на скалах, VII 1935, E. Palmén.

Chaerophyllum bulbosum L. subsp. *bulbosum*. Сортавальский р-н, д. Соанлахти, луг, 8 VII 1901, R. Cederhvarf; д. Туохтиинлахти, 27 VII 1921, O. Porkka.

C. aureum L. Медвежьегорск, 27 VII 1943, O. Koskinen.

Coriandrum sativum L. Петрозаводск, 18 VIII 1942, O. Koskinen; Медвежьегорск, в западной части города, 20 VIII 1942, O. Koskinen; Лоухский р-н, д. Кестеньга, 31 VIII 1941, N. Soyrinki; там же и тогда же, E. Hämäläinen; Медвежьегорск, 27 VII 1943, O. Koskinen; Петрозаводск, на песчаной ж.-д. насыпи, 4 IX 1991, А. Кравченко.

Anethum graveolus L. Сортавальский р-н, д. Кюмёля, 19 VII 1934, E. Palmén; Медвежьегорск, 27 VII 1943, O. Koskinen.

Cornus alba L. Пудожский р-н, истоки р. Сухой Водлы из оз. Водлозеро, приречные кустарники, 22 VI 1991, T. Ahti; там же, по берегам реки, 1993, А. Кравченко.

Collomia linearis Nutt. Сортавала, ж.-д. насыпь, 10 VII 1922, O. Hulkkonen.

Nemophila menziesii Hooker et Arnott. Сортавальский р-н, д. Рауску, в посевах ржи, 29 VII 1934, E. Palmen.

Lappula patula (Lehm.) Menyhárth. Петрозаводск, сортировочная ст., 27 VII 1942, L. Fagerstrom («*Lappula echinata* Gilib.», Fagerström, Luther, 1945).

Borago officinalis L. Петрозаводск, 11 VII 1942, K. Lyyra; там же, 9 VIII 1990, А. Кравченко.

Marrubium leonuroides Pers. Медвежьегорск, обочина дороги, 12 VII 1943, A. Pankakoski, T. Äyräpää; там же и тогда же, к северу от р. Кумсы вблизи оз. Хакалампи, O. Koskinen.

Sideritis montana L. Сортавала, в порту, 20 VIII 1927, K. Hällström; Медвежьегорск, 15 IX 1942, H. Saltin.

Dracocephalum parviflorum Nutt. Петрозаводск, 30 VII 1942, N. Söyrinki.

Salvia nemorosa L. Сортавала, 5 IX 1929, K. Hällström.

S. pratensis L. Питкяранта, ж.-д. насыпь, 28 VI 1943, L. Fagerström.

Hyoscyamus bohemicus F. W. Schmidt. Петрозаводск, правый берег р. Лососинки, 29 VI 1942, V. Marmo.

Mimulus moshatus Dougl. ex Lindl. Прионежский р-н, д. Шелтозеро, в канаве, 9 VIII 1898, J. Lindroth, A. Cajander; Пряжинский р-н, д. Тулема, 4 VIII 1915, K. Linkola.

Veronica teucrium L. Медвежьегорск, 13 VI 1942, M. Kotilainen; там же, 11 VI 1943, O. Koskinen; Кондопожский р-н, д. Косалма, луг, 3 VII 1942, M. Kotilainen; д. Укшезеро, луг, 11 VIII 1942, M. Kotilainen.

Anthemis ruthenica Bieb. Кондопожский р-н, д. Суна, ж.-д. насыпь, 27 VIII 1942, J. Lindfors.

Tanacetum achilleifolium (Bieb.) Sch. Bip. Медвежьегорск, северная часть города, Суурлахти, разъезд Предмежгорский, ж.-д. насыпь, 29 VII 1943, T. Äyräpää; там же и тогда же, южная часть города, Перялахти, ж.-д. насыпь, O. Koskinen.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас Карельской АССР. М., 1989. 40 с.

Определитель высших растений Северо-Запада европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Л., 1981. 376 с.

Раменская М. Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960. 485 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л., 1982. 435 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Atlas Florae Europaea. Vol. 1—10. Helsinki, 1972—1994.

Fagerström L., Luther H. Ruderatväxter från Petroskoi bangård sommaren 1943 // Memor. Soc. F. et Fl. Fenn. (1944—1945). 1945. T. 21. S. 142—150.

Hultén E. Atlas över växternas utbrending i Norden. Stockholm, 1950. 512 S.; 2 ed. 1971. 531 S.

Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants north og the tropic of Cancer. Königstein, 1986. T. 1. XVIII + 498 p.; T. 2. XIV + 968 p.

Repo R. Äänislinnan (Kol) satunnaiskasveja // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1942—1943. T. 18. N 4. P. 16—19.

Repo R. Haivaintoja antropokorikasvien esiintymisestä Etelä—Aunuksessa v. 1941—1944 // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo» (1948). 1949. T. 3. P. 59—77.

Институт леса КНЦ РАН
Петрозаводск
Ботанический музей
Хельсинкского университета
Финляндия

Получено 24 IV 1995

УДК 581.9(-924/925) : 582.683.2

© Бот. журн., 1995 г., т. 80, № 10

А. Е. Катенин, В. В. Петровский

О НАХОДКЕ НА ЧУКОТСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ 2 ВИДОВ *BRASSICACEAE*, НОВЫХ ДЛЯ ЕВРАЗИИ

A. E. KATENIN, V. V. PETROVSKY. ON THE FINDING IN THE CHUKCHI PENINSULA OF 2 SPECIES OF *BRASSICACEAE*, NEW FOR THE EURASIA

Приведено описание местонахождений 2 новых для флоры России видов — *Aphragmus eschscholtzianus* и *Draba praealta*.

Богатейший флористический район Арктической области — Чукотский п-ов, несмотря на проводившиеся здесь интенсивные исследования, включавшие в себя и инвентаризацию флоры, по-прежнему остается источником флористических новинок. Наше сообщение посвящается находкам 2 ранее не отмечавшихся на азиатском материке видов сем. *Brassicaceae* — *Aphragmus eschscholtzianus* Andrz. и *Draba praealta* Greene.

Оба вида найдены в результате геоботанического обследования территории и не были сразу опознаны в природе, а идентифицированы лишь при камеральной обработке гербарных материалов. В связи с этим экологическая характеристика популяций данных видов оказалась фрагментарной. Учитывая редкость и даже уникальность местонахождений этих таксонов на азиатском материке, мы считаем целесообразной публикацию известных нам сведений о произрастании *Aphragmus eschscholtzianus* и *Draba praealta* на востоке Чукотского п-ова (см. рисунок).

1. *Aphragmus eschscholtzianus* Andrz. До настоящего времени этот вид был известен только в пределах Аляски и Юкона. Основная часть ареала *A. eschscholtzianus* охватывает Алеутские о-ва, п-ов Аляску и примыкающие к Аляскинскому заливу горные массивы. Ближайшими к материку Азии являются два местонахождения на п-ове Съюард (Kelso, 1983), являющихся, по-видимому, реликтовыми фрагментами более обширного ареала. В Азии *A. eschscholtzianus* впервые собран А. Е. Катениным на северо-востоке Чукотского п-ова — на восточном берегу залива Лаврентия, в его кутовой части, в 40 км к северу от входа в залив. Этот вид был отмечен в двух расположенных недалеко друг от друга растительных сообществах 18 августа 1993 г. в средней части обращенного к заливу юго-западного склона известняковой горы на высоте 120—150 м над ур. м. и на расстоянии около 300 м от берега залива. В том месте, где крутой каменистый склон горы с останцами переходит в более пологий шлейф, сложенный суглинистым делювием, образуется небольшая депрессия, ориентированная поперек склона, в которой зимой скапливается большое количество снега, иногда сохраняющегося до осени. Здесь сформировался слабо подверженный солифлюкции сырой, хорошо гумусированный каменистый субстрат, покрытый слоем растительного опада, скапливающегося после таяния снежников.

В местах находок *A. eschscholtzianus* снег стаял недавно, о чем свидетельствовали близость участков склона, еще покрытых снегом, и ранние фенологические фазы развития растений в обоих сообществах, где был найден этот вид. Первое сообщество — злаково-разнотравно-ивковое зеленомошное (см. таблицу, оп. 201) — занимает слабое углубление под бугром, а второе — ивково-травяно-моховое — ложбину ручья между скалами. Для этих местообитаний характерны обилие мелких камней, выходящих на поверхность (25—50 % площади), и наличие голого, незаросшего грунта (5—20 % площади сообществ). Мхи покрывают 20—40 % площади, а лишайники отсутствуют. Ниже по склону и дальше от снежников формируются ивковые сообщества с господством *Salix polaris* или зеленомошные сообщества с небольшим количеством той же ивки, осок и разнотравья. Растения *A. eschscholtzianus* в сообществах встречаются редко в виде небольших компактных групп на участках мелкозема. В первом сообществе растения находились в фазе незрелых плодов, а во втором — в фазе полного цветения.

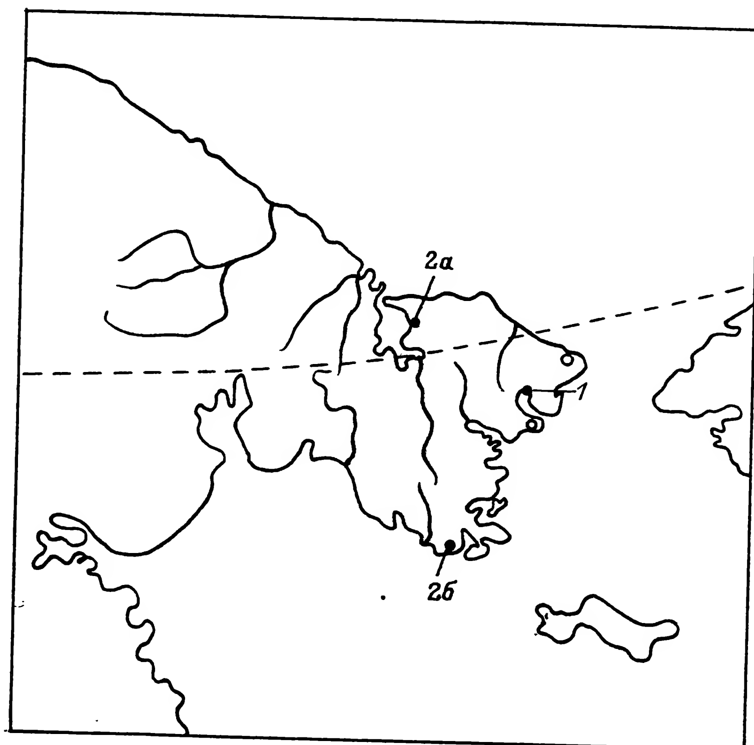
В районе, где в 1993 г. был найден *A. eschscholtzianus*, ранее в течение многих лет работали сотрудники лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Они провели детальное ботаническое обследование преимущественно западного берега кутовой части залива Лаврентия, но этот вид ими не был найден ни в горных, ни в приморских местообитаниях. Учитывая приуроченность растений *A. eschscholtzianus* к ув-

Геоботанические характеристики фитоценозов, в которых собраны новые виды (оп. — описание)

Виды	*Aphragmus eschscholtzianus* (оп. 201)	*Draba praealta*	
		оп. 125	оп. 1
Покрытие, %:			
растительности	70	30	80
незаросшего субстрата	30	70	20
камней (щебня)	25	+	50
ветоши	10	5	20
опада	20	5	10
Кустарнички (покрытие, %)	20	–	–
Salix polaris	20	–	–
Злаки (покрытие, %)	10	20	50
Arctagrostis latifolia	10	–	–
Phippsia algida	+	–	–
Poa paucispicula	+	–	–
Trisetum spicatum	+	–	–
Leymus villosissimus	–	15	+
Festuca brachyphylla	–	+	+
Poa malacantha	–	+	–
Festuca altaica	–	–	30
Poa glauca	–	–	10
Bromus arcticus	–	–	+
Hierochloë alpina	–	–	+
Poa arctica	–	–	+
Осоковидные (покрытие, %)	+	–	+
Carex tripartita	+	–	–
Juncus biglumis	+	–	–
Carex gmelinii	–	–	+
Разнотравье (покрытие, %)	20	10	90
Saxifraga nelsoniana	15	–	–
Aphragmus eschscholtzianus	+	–	–
Cardamine hyperborea	+	–	–
Cerastium jenisejense	+	–	+
Draba hirta	+	–	–
Oxyria digyna	+	–	–
Ranunculus pygmaeus	+	–	–
Saxifraga hyperborea	+	–	–
S. oppositifolia	+	–	–
Artemisia tilesii	–	5	–
Potentilla villosula	–	5	–
Draba praealta	–	+	+
Stellaria ciliatosepala	–	+	–
Artemisia arctica subsp. *ehrendorferi*	–	–	25
Chamerion angustifolium	–	–	20
Potentilla vulcanicola	–	–	10
Woodsia ilvensis	–	–	10
Angelica gmelinii	–	–	5
Arenaria capillaris	–	–	5
Selaginella sibirica	–	–	5

Виды	*Aphragmus eschscholtzianus* (оп. 201)	*Draba praealta*	
		оп. 125	оп. 1
Solidago compacta	–	–	5
Aconitum delphinifolium subsp. *paradoxum*	–	–	+
Artemisia glomerata	–	–	+
Minuartia arctica	–	–	+
Potentilla crebridens subsp. *hemicryophila*	–	–	+
Rhodiola atropurpurea	–	–	+
Saxifraga funstonii	–	–	+
S. nivalis	–	–	+
Silene stenophylla	–	–	+
Мхи (покрытие, %)	30	5	20
Печеночники (покрытие, %)	10	–	5
Лишайники (покрытие, %)	–	5	70

Примечание. Латинские названия сосудистых растений при характеристике фитоценозов даны по работе Б. А. Юрцева с соавт. (1979). Виды в списке расположены, как правило, в порядке убывания обилия в пределах описаний. «+» — покрытие менее 5 %.



Места находок видов *Aphragmus eschscholtzianus* (*1*) и *Draba praealta* (*2*).

1 — кутовая часть залива Лаврентия; *2а* — восточный берег Колючинской губы; *2б* — берег Анадырского залива в 7 км к востоку от пос. Сиреники.

лажненным местам по периферии долго не стаивающих снежников с гумусированной почвой и обильным щебнем карбонатных пород, можно ожидать повторных находок этого вида на восточном берегу залива Лаврентия, где подобные местообитания представлены широко.

Примечательно, что ближайшее на американском континенте местонахождение *A. eschscholtzianus* характеризуется ясно выраженными солифлюкционными формами рельефа и карбонатным суглинистым грунтом (Kelso, 1983, 1989). В очень сходных условиях на Чукотке, в окр. мыса Краузе (западный берег залива Лаврентия), этот вид не был найден. Отсутствие находок *A. eschscholtzianus* на западном берегу залива Лаврентия можно объяснить тем, что здесь сравнительно мало долго лежащих скоплений снега. Этот вид ранее не был найден на восточном берегу залива, видимо, потому, что места его произрастания освобождаются от снега только во второй половине лета, а при холодном лете вообще не освобождаются, и при благоприятных погодных условиях растения этого вида можно увидеть только начиная с середины августа.

Обстановка в местах произрастания *A. eschscholtzianus* на Чукотском п-ове, по-видимому, сходна с той, что представлена в горах Аляскинского хр., где и сейчас есть ледники.

Экологические особенности и характер современного ареала *A. eschscholtzianus* позволяют предположить, что этот вид на Чукотском п-ове является реликтом времен существования горно-долинного оледенения на Чукотке в области Берингийского моста суши. В то же время характер местообитания азиатской популяции *A. eschscholtzianus* дает основание для продолжения поисков новых местонахождений этого вида в пределах Восточной Чукотки.

2. *D r a b a p r a e a l t a* Greene. Этот северокордильерский вид крупки даже в пределах Аляски считается большой редкостью. На американском континенте *D. praealta* растет в основном на скалах, нередко — у подножия скал среди разнотравья. По-видимому, современный ареал *D. praealta* представляет собой территорию, объединяющую отдельные реликтовые популяции вида, переживающего далеко не оптимальный период в своей истории. Все известные до настоящего времени местонахождения *D. praealta* в Америке находятся в лесной зоне (Hultén, 1968). Тем неожиданнее стала находка этого вида в типично тундровых условиях Восточной Чукотки.

В 1980 г. *D. praealta* был найден А. Е. Катениным на востоке Чукотского п-ова, на восточном берегу Колючинской губы, в Колючинском флористическом округе Чукотской провинции (Юрцев и др., 1979). Вторично этот вид был собран им в 1986 г. на юго-востоке Чукотского п-ова, в окр. пос. Сиреники, в пределах Крайне-Восточного округа той же провинции (см. рисунок).

На восточном берегу Колючинской губы, севернее мыса Анаян, в 2—3 км к северу от устья р. Юнивеем этот вид был собран дважды в прибрежной части Нешканской низменности. Нешканская низменность в этом месте сложена морскими льдистыми суглинками с песчано-галечными включениями. В результате вытаивания льда и эрозии суглинистых отложений в прибрежной части низменности сформировались неглубокие котловины с озерами и многочисленными небольшими песчано-галечными холмами-останцами.

Здесь растения *D. praealta* были собраны на вершине песчано-галечного останца, достигающего 15—20 м высоты и расположенного в 20—30 м от берега моря. Единичные экземпляры *D. praealta* росли на пятнах голого грунта в пятнистой тундре, где основу растительного покрова составляли злаково-разнотравно-ивковые сообщества с господством *Salix sphenophylla*, *Potentilla villosula*, *Poa malacantha*. Вторично растения этого вида были собраны на эродированном приморском склоне суглинистой террасы в разнотравно-злаковом сообществе (см. таблицу, оп. 125).

На южном побережье Чукотского п-ова в 7 км к востоку от пос. Сиреники растения *Draba praealta* встречены в двух растительных сообществах на примор-

ском склоне горы, сложенной липаритами. Первое из них — злаково-разнотравное лишайниковое (см. таблицу, оп. 1) — расположено у подножия останца в нижней части крутого (около 40°) склона на высоте около 50 м над морским пляжем. Второе сообщество размещается на этом же склоне на высоте 150 м над ур. м. в затененной расселине между останцами. Это злаково-разнотравное сообщество, в котором доминируют *Poa arctica*, *Cystopteris fragilis*, *Saxifraga cernua*, *Artemisia glomerata*. Мхи и лишайники здесь крайне малочисленны, но довольно обильны мертвые остатки растений на поверхности почвы. Приуроченность популяций *Draba praealta* к прибрежной полосе — характерная особенность распространения данного вида на востоке Чукотского п-ова, однако в американской части ареала вид тяготеет к континентальным районам. Растения из обеих чукотских популяций характеризуются высокой жизненностью. Габитуально *D. praealta* напоминает крупные образцы *D. hirta* L., и, возможно, в связи с этим растения *D. praealta* нередко игнорировались коллекторами при сборах и учетах. Поэтому есть смысл более тщательно искать растения подобного облика в полевых условиях и в гербариях. Наиболее четким различием 2 обсуждаемых видов рода *Draba* является характер опушения листьев. У *D. hirta* опушение состоит исключительно из 4-лучевых, наверху разветвленных (и потому напоминающих снежный кристалл) волосков, тогда как у *D. praealta* в опушении абсолютно преобладают волоски, имеющие 3—7 неветвящихся лучей.

Характер распространения *Aphragmus eschscholtzianus* и *Draba praealta* на Чукотском п-ове — несомненное свидетельство реликтового состояния популяций этих видов в данном районе, поэтому оба вида должны быть отнесены к категории редких таксонов, для сохранения которых требуются учет и охранный режим.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Юрцев Б. А., Петровский В. В., Коробков А. А., Королева Т. М., Разживин В. Ю. Обзор географического распространения сосудистых растений Чукотской тундры // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84. Вып. 5. С. 111—122; Вып. 6. С. 74—83.

Hultén E. Flora of Alaska and neighboring territories. Standford, 1968. 1008 p.

Kelso S. Range extension of vascular plants from the Seward Peninsula, Northern Alaska // Rhodora. 1983. Vol. 85. N 843. P. 371—379.

Kelso S. Vascular flora and phytogeography of Cape Prince Wales, Seward Peninsula, Alaska // Can. J. Bot. 1989. Vol. 67. P. 3248—3259.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 17 IV 1995

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.312.35

Н. А. Спасская, Т. И. Плаксина

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ЖИГУЛЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

N. A. SPASSKAYA, T. I. PLAKSINA. CHROMOSOME NUMBERS OF CERTAIN VASCULAR PLANTS IN ZHIGULI STATE RESERVE

Приведены числа хромосом для 9 видов сосудистых растений из Жигулевского заповедника и 1 вида из Екатеринбургского ботанического сада.

Poaceae

Elytrigia lolioides (Kar. et Kir.) Nevski, **2n = 28**. Южный склон горы Зольной, каменистая степь, 1978 г., Плаксина.

Iridaceae

Iris pumila L., **2n = 30**. Южный склон горы Зольной, каменистая степь, 1978 г., Плаксина.

Caryophyllaceae

* *Gypsophila juzepczukii* Ikonn.,[1] **2n = 34**. Южный склон горы Зольной, каменистая степь, 1978 г., Плаксина.

Dianthus acicularis Fisch. ex Ledeb., **2n = 30**. Северо-западный склон горы Стрельной, луговая степь, 1978 г., Плаксина; Екатеринбург, Средний Урал, ботанический сад, 1978 г., Томилова.

Brassicaceae

Schivereckia podolica (Bess.) Andrz. ex DC., **2n = 16—18**. Большая Бахилова гора, утес Шиверекия, скалы, северная экспозиция, 1978 г., Плаксина.

Fabaceae

* *Astragalus zingeri* Korsh., **2n = 32**. Ширяево, горы, обнажения известняков вблизи пристани (locus classicus), 1978 г., Плаксина.

Lamiaceae

Thymus zheguliensis Klok. et Shost., **2n = 28**. Ширяево, щебнистые отвалы известняковых карьеров вблизи пристани, 1978 г., Плаксина.

[1] Звездочкой отмечены названия видов, у которых числа хромосом определены впервые.

Dipsacaceae

* *Knautia tatarica* (L.) Szabo, **2n = 30**. Хмелевой овраг, высокотравное днище, 1978 г., Плаксина.

Asteraceae

Jurinea arachnoidea Bunge, **2n = 36**. Каменистая степь южной экспозиции на горе Стрельной, 1978 г., Плаксина.

Санкт-Петербургский государственный университет Получено 6 IV 1995

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 581.9(-924)

Flora Europaea. Vol. 1. *Psilotaceae* to *Platanaceae* / Ed. by T. G. Tutin, N. A. Burges, A. O. Chater, J. R. Edmondson, V. H. Heywood, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb. 2 ed. Cambridge, 1993. 581 p. **(Европейская флора. Т. 1. От *Psilotaceae* до *Platanaceae*.** 2-е изд. Кембридж, 1993. 581 с.)

N. N. TSVELEV. (*A REVIEW*). FLORA EUROPAEA. VOL. 1. *PSILOTACEAE* TO *PLATANACEAE*. 2 ED. 1993

В 1980 г. вышел в свет последний, 5-й, том фундаментальной сводки «Flora Europaea». Еще до его выхода в конце 1977 г. организаторами этой сводки во время совещания в Кембридже, утвердившего к печати этот том, было принято решение о необходимости 2-го, дополненного новыми данными издания «Flora Europaea». И вот в 1993 г. вышел 1-й том 2-го издания этой сводки, включающий в себя сосудистые споровые, голосеменные и значительную часть покрытосеменных растений в порядке принятой в этом издании системы — от *Salicaceae* до *Platanaceae* (всего 49 семейств, в том числе такие крупные, как *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Crassulaceae* и *Saxifragaceae*). Принятая система покрытосеменных представляется нам не очень удачной, поскольку она начинается с такого очень высоко специализированного почти во всех отношениях семейства, как *Salicaceae*, но для флористических сводок это не так уж важно.

В вышедшем томе полностью сохранена принятая в 1-м издании форма. В частности, географическое распространение видов и подвидов дано здесь по государствам Европы, для каждого из которых принято сокращение из двух букв. На наш взгляд, такое «районирование» является в данном случае более удобным, чем какое-либо ботанико-географическое районирование без учета государственных границ, так как ботаникам каждого государства особенно важно получить точные сведения о присутствии или отсутствии тех или иных видов в пределах своего государства. Для европейской части бывшего СССР принято сокращение «Rs», но из-за обширности входящих в нее территорий она была в порядке исключения разделена еще на 6 частей: Север («N»), Прибалтика («B»), Центр («C»), Запад («W»), Восток («E») и Крым («K»). Позднее эти довольно удачно выбранные подразделения, к которым была добавлена еще Арктика («A»), были приняты и в издаваемой Ботаническим институтом РАН сводке «Флора европейской части СССР» (с 9-го тома — «Флора Восточной Европы»).

Мы не будем останавливаться здесь на других особенностях формы «Flora Europaea», так как это издание уже хорошо известно российским ботаникам. Достаточно лишь очень кратко отметить, на наш взгляд, положительные и отрицательные стороны, в равной степени относящиеся как к 1-му, так и ко 2-му изданиям этой сводки.

Большое положительное значение «Flora Europaea» не вызывает сомнений. За исключением немногих, в настоящее время совершенно устаревших сводок прошлого века по флоре Европы, «Flora Europaea» является по существу первой

и очень удачной попыткой обобщения на современном уровне накопленных в многочисленных государствах Европы сведений о своих флорах, а всякое обобщение, как известно, в значительной степени стимулирует дальнейшее, более глубокое изучение этих флор. Кроме того, выход «Flora Europaea», несомненно, способствовал большей унификации в названиях таксонов европейских растений, что особенно важно для практических целей. Было достаточно много случаев, когда одни и те же виды в разных странах имели разные названия.

Естественно, что такое обобщение оказалось делом очень нелегким как вследствие очень разной флористической изученности отдельных стран, так и вследствие огромного количества материала, накопленного к настоящему времени в европейских гербариях. Критически просмотреть эти материалы специалистам по отдельным группам стало невозможно чисто физически, не говоря уже о финансовых затруднениях. Лишь немногие из авторов обработок — монографов по отдельным родам (например, B. Jonsell, уже давно занимавшийся изучением рода *Rorippa*) — имели возможность изучить материалы значительной части гербариев Европы, большинство же авторов в лучшем случае смогли ознакомиться лишь с типовым материалом по описанным из Европы видам, но этого явно недостаточно для более объективного суждения о них.

Очень ценно, что английские, а часто и другие авторы смогли увидеть и изучить материалы хранящегося в Лондоне основного гербария К. Линнея. К сожалению, при работе над 1-м изданием «Flora Europaea» не все типы Линнея были должным образом изучены, вследствие чего во 2-м издании 1-го тома пришлось изменить названия некоторых видов, в том числе *Aconitum septentrionale* Koelle — на *A. lycoctonum* L. s. str. (с. 255), *Hesperis sibirica* L. — на *H. elata* Hornem. (с. 337), *Jovibarba sobolifera* (Sims) Opiz — на *J. globifera* (L.) J. Parmell (с. 428). Вообще необходимость квалифицированного выбора лектотипов линнеевских видов все более ощущается систематиками и флористами, и работа такого рода, по-видимому, уже проводится английскими ботаниками.

Конечно, из-за указанных выше трудностей «Flora Europaea» не стала по-настоящему «критической» флорой, и многие авторы приведенных в ней обработок остановились на видах в их широком, а часто и слишком широком объеме, принимая в их пределах ряд подвидов или просто ограничиваясь замечанием об очень большом полиморфизме этих видов. Такая позиция вполне приемлема не только для практиков, но и для многих ученых, однако для флористов, более глубоко изучающих состав и историю флоры какого-либо конкретного района, данных, приведенных во «Flora Europaea», часто оказывается недостаточно, и поэтому они должны пользоваться другими литературными источниками.

В связи с последним замечанием нельзя не отметить, на наш взгляд, существенный недостаток 1-го издания «Flora Europaea»: бóльшая часть синонимов принятых видов и подвидов помещена здесь не в тексте при этих видах и подвидах, а в общем систематическом указателе к томам. Во 2-м издании этот недостаток был учтен редакцией, и названия таксонов-синонимов здесь, как правило, помещены в тексте при основных названиях. Однако в обоих изданиях значительная часть видов, описанных из Европы, вообще нигде не упоминается. Из-за этого читатель, пожелавший более глубоко разобраться в каком-либо виде «sensu lato», не имеет возможности выбрать другое подходящее название для определяемого им материала. Очевидно, организаторы сводки и ее авторы стремились к наибольшей лаконичности в изложении материала, однако «экономия» места за счет такой важной информации не столь уж велика. Для читателей было бы еще удобнее иметь здесь также библиографические цитаты к базионимам и синонимам приводимых видов и подвидов, но эти данные все же можно при желании найти в «Index Kewensis» и других справочных изданиях. Вполне вероятно, что среди не упомянутых в сводке, но описанных с территории Европы видов имеются не только «хорошие» подвиды, но и «хорошие» виды.

Некоторым недостатком «Flora Europaea» мы считаем также связанное со

стремлением к лаконичности изложения отсутствие хотя бы самых кратких данных при видах и подвидах об их экологической приуроченности. Между тем эти данные часто имеют большое значение при разграничении видов и подвидов. Так, из синонимов *Polygonum arenarium* subsp. *arenarium*, принятых во 2-м издании 1-го тома (с. 94), *P. pseudoarenarium* Klok. приурочен к солонцеватым пойменным лугам, а *P. janatae* Klok. — к приморским солончакам, причем последний из этих видов явно более близок (если не тождествен ему) к другому, принятому здесь же подвиду — subsp. *pulchellum* (Lois.) Thell. Основной же вид — *P. arenarium* Waldst. et Kit. — встречается на песках надпойменных речных террас. Все эти 3 таксона географически также обособлены друг от друга.

Как и в 1-м издании «Flora Europaea», во 2-м принята широко распространенная в англоязычной ботанической литературе форма ключей для определения таксонов, когда теза и антитеза под одним и тем же номером часто далеко «отставлены» друг от друга. Может быть, вследствие привычки принятая в отечественной литературе форма ключей, когда теза и антитеза располагаются рядом, представляется нам более удобной для пользования, так как в крупных родах, как и в ключе для определения семейств, далеко «отставленную» антитезу найти нелегко. Другая особенность ключей во «Flora Europaea» — их чрезмерная краткость, выражающаяся в полном отсутствии каких-либо дополнительных признаков. Такая «стройность» ключей не всегда удобна при определении. Например, *Aconitum napellus* L. с рядом подвидов отличается в ключе от *A. variegatum* L. (также с рядом подвидов) только строением семян (с. 254), которые лишь очень редко имеются на определяемом материале. Правда, краткость ключей в этой сводке компенсируется наличием коротких и обычно сравнимых диагнозов при видах и подвидах.

Приведем еще несколько критических замечаний. Так, в понимаемом довольно широко (за исключением родов *Fallopia* и *Reynouthria*) роде *Polygonum* пропущены обычный в Северо-Восточной Европе очень обособленный вид *P. humifusum* Merk ex C. Koch и относительно близкий к нему отмельный вид *P. volchovense* Tzvel., которых нет и в указателе к тому. *Polygonum oxyspermum* C. A. Mey. не является приоритетным названием в ранге вида для *P. raii* Bab., а значительно более близок к *P. aviculare* L. s. str. (Цвелев, 1991, Нов. сист. высш. раст. 28 : 162). Обычно приводимые для этого вида длинные и гладкие плоды являются результатом их ненормального развития. Не может быть подвидом *P. oxyspermum* и средиземноморский вид *P. robertii* Lois. (с. 94), имеющий совсем другое родство. Конечно, нельзя не отметить, что использование русскоязычной ботанической литературы западноевропейскими авторами связано со значительными трудностями.

В сем. *Caryophyllaceae* трудно согласиться с включением в *Arenaria procera* Spreng. subsp. *procera* (с. 142) целого ряда восточноевропейских видов (*A. stenophylla* Ledeb., *A. micradenia* P. Smirn., *A. syreistschikovii* P. Smirn. и др.), имеющих разные экологию и ареалы. Очень широко приняты здесь роды *Lychnis* L. и *Silene* L. Принадлежность к одной и той же секции *Elisanthe* (Fenzl) Fenzl видов *Silene noctiflora* L. и *S. latifolia* Poir. весьма сомнительна. Последний из этих видов включает в себя в качестве подвида subsp. *alba* (Mill.) Greut. et Burdet — широко распространенный вид, известный в отечественной литературе под названием *Melandrium album* (Mill.) Garcke.

Широко приняты виды и в сем. *Ranunculaceae*. В подроде *Batrachium* (DC.) A. Gray в ключе для определения видов такие виды приходится приводить по 2—3 раза, а вид *R. peltatus* Schrank — даже 4 раза! Естественно, что виды Восточной Европы определить по такому ключу очень трудно.

В роде *Sisymbrium* L., на наш взгляд, стоило привести обособленный южноафриканский вид *S. thellungii* O. E. Schulz, который уже давно собирался в Южной Франции в качестве адвентивного растения, а в последнее время и в России

(в частности, нами уже давно опубликована находка этого вида в Ленинградской обл. — в Гатчине). Типом рода *Thlaspi* L., на наш взгляд, правильнее считать *T. arvense* L. (а не относить его к секции *Nomisma* DC., с. 385), так как еще до выбора лектотипа рода из него был выделен род *Noccaea* Moench, к которому могут быть отнесены виды принятой во «Flora Europaea» типовой секции рода, в том числе обычный в Северо-Западной России вид *T. caerulescens* J. et C. Presl (= *T. alpestre* auct. non Jacq.). *Diplotaxis muralis* (L.) DC. отмечен в Восточной Европе только для Крыма (с. 405), а *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss. (с. 412) вообще не указан для Восточной Европы, хотя оба эти вида стали обычными адвентивными растениями (особенно железных дорог) Европейской России до Ленинградской и Московской областей и Удмуртии на севере, что уже давно отмечено в литературе. Принятый очень широко (включая дикорастущие виды) *Brassica oleracea* L. (с. 406) не приводится в качестве дикорастущего растения для Крыма, откуда нами еще в 1970 г. был описан дикорастущий подвид *B. sylvestris* (L.) Mill. subsp. *taurica* Tzvel., который в рецензируемой сводке нигде не упоминается.

Внутриродовые подразделения приняты во многих крупных родах, что, на наш взгляд, очень полезно для пользования сводкой. Однако в ряде родов (например, *Sedum* L. и *Salsola* L.) такие подразделения отсутствуют, хотя из упомянутых родов многими авторами выделяются в качестве самостоятельных такие роды, как *Hylotelephium* Ohba и *Climacoptera* Botsch. Конечно, каждый автор может принимать или не принимать какие-либо роды, но комбинации принадлежащих к ним видов очень желательно было бы привести хотя бы в указателе к тому.

Стоит привести еще несколько принятых в рецензируемом томе (и, по-видимому, правильно) номенклатурных изменений, представляющих интерес для ботаников бывшего СССР. В обработке папоротникообразных довольно широко принято сем. *Woodsiaceae* (с. 23), в состав которого включаются семейства *Onocleaceae* и *Athyriaceae*, но не входят *Aspidiaceae* и *Thelypteridaceae*. В сем. *Chenopodiaceae* род *Kochia* Roth присоединен к роду *Bassia* All., но оставлены самостоятельными такие очень близкие пары родов, как *Atriplex* L. и *Halimione* Aellen, *Suaeda* Forsk. ex Scop. и *Bienertia* Bunge ex Boiss.

Название *Arenaria saxatilis* auct. non L. заменено на *A. procera* Spreng. (с. 142), и потому в роде *Eremogone* Fenzl, принятом в отечественной литературе, *E. saxatilis* (L.) Ikonn. надо называть *E. procera* (Spreng.) Reichb. Название *Silene latifolia* Poir. (с. 211) приоритетно для *Lychnis divaricata* Reichb., и в роде *Melandrium* Roehl. вид *M. divaricatum* (Reichb.) Fenzl следует называть *M. latifolium* (Poir.) Maire.

В сем. *Brassicaceae* для *Erysimum durum* J. et C. Presl приоритетно название *E. marschallianum* Andrz. ex Bieb. (с. 335). Род *Torularia* (Coss.) O. E. Schulz (non Bonnem.) заменен на *Neotorularia* Hedge et J. Léonard (с. 339). В Восточной Европе встречается не только *Arabis sagittata* (Bertol.) DC., но и *A. hirsuta* (L.) Scop. s. str. (с. 354). Мы уже отметили, что вид, известный под названием «*Thlaspi alpestre* L.», следует называть в этом роде *T. caerulescens* J. et C. Presl (с. 385). В приладожских районах Карельского перешейка и Южной Карелии встречается еще близкий вид *T. brachypetalum* Jord. с более мелкими цветками (лепестки менее чем в полтора раза длиннее чашечки) и значительно более многочисленными стеблевыми листьями. На наш взгляд, оба эти вида заслуживают включения в род *Noccaea* Moench под названиями *N. caerulescens* (J. et C. Presl) F. K. Mey. и *N. brachypetala* (Jord.) F. K. Mey. Пять приложений, приведенных в конце тома, имеют большую самостоятельную ценность. Это «Ключ к сокращениям фамилий авторов», «Ключ к сокращениям заглавий книг, цитируемых в томе», «Ключ к сокращениям заглавий периодики и анонимных работ, цитируемых в томе», «Словарь технических терминов», «Англо-латинский словарь». В написаниях фамилий одних авторов таксонов сохранены многие обще-

принятые сокращения, однако для других авторов сокращения не предлагаются. Мы считаем целесообразным более широкое применение таких сокращений, поскольку без них названия видов, и особенно подвидов, с их авторами становятся слишком «громоздкими» и занимают много места. Поэтому, может быть, напрасно редакция «Flora Europaea» отказалась от таких широко вошедших в литературу сокращений, как, например, Adans.(Adanson), Aschers. (Ascherson), Bal.(Balansa), Bess.(Besser), Fern.(Fernald), Graebn.(Graebner), Hiit.(Hiitonen), Mey.(Meyer), Pall. (Pallas) и др.

Пожалуй, более рациональны предложения по сокращениям названий источников в ботанической литературе. «Ботанический журнал», в частности, предлагается сокращать как «Bot. Žur.». Границы Европы во 2-м издании «Flora Europaea» не изменились и в основном совпадают с ее границами, принятыми во «Флоре европейской части СССР» (теперь «Флоре Восточной Европы»). Лишь Новая Земля и Земля Франца-Иосифа почему-то исключены из Европы, хотя при включении в Европу Шпицбергена, Вайгача и Югорского п-ова в этом нет необходимости.

В заключение следует еще раз отметить, что выход в свет 1-го тома 2-го издания «Flora Europaea» — большое событие для ботаников (особенно флористов и систематиков) Европы, да и не только Европы. Он, несомненно, будет способствовать еще более глубокому изучению флоры Европы и еще большей унификации номенклатуры представленных на ее территории таксонов. Нельзя не отметить также очень высокое качество оформления книги.

Приобрести этот том «Flora Europaea» можно по адресу:
Customer Services, Cambridge University Press.
The Edinburgh Building. Cambridge CB22RU.
Telephone 0223 325970. Fax: 44 022 3325959.

Н. Н. Цвелев

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 22 II 1995

УДК 019.941 : 002.01 : 581.9(474)

© Бот. журн., 1995 г., т. 80, № 10

Флора Балтийских республик. Сводка сосудистых растений. Т. 1 / Под ред. Л. Лаасимер, В. Кууск, Л. Табака, А. Лякавичюса. Тарту, 1993. 362 с.

S. S. IKONNIKOV. (*A REVIEW*). FLORA OF THE BALTIC COUNTRIES. COMPENDIUM OF VASCULAR PLANTS. VOL. 1 / ED. BY L. LAASIMER, V. KUUSK, L. TABAKA, A. LEKAVICHIUS. TARTU, 1993

Рецензируемая монография представляет собой 1-й том многотомного издания по флоре Балтийских стран (Эстонии, Латвии и Литвы), предпринятого тремя ботаническими институтами этих стран.

Можно приветствовать издание этого многотомного труда, объединяющего данные о флоре всех трех стран, тем более что он выпускается параллельно на двух языках (в одном томе!) — русском и английском, что значительно расширяет возможность использования его ботаниками различных стран.

Редакторы издания во вводной части отмечают, что сводка базируется на «Флоре СССР», т. 1—30 (1934—1964) и «Florae Europaea», vol. 1—5 (1964—1980), а также на «флорах» Балтийских стран.

Своеобразен порядок изложения материала: издатели используют систему «Florae Europaea» — рецензируемый 1-й том содержит те же семейства, что и

vol. 1 последней (1964). Для ознакомления российских ботаников с этим, на сегодня труднодоступным изданием предлагаем перечень семейств 1-го тома (всего 40 семейств) с указанием авторов обработок.

Lycopodiaceae (4 рода, 6 видов) — Z. Eglite, V. Kuusk, R. Bandžiulené; *Selaginellaceae* (1,1) — они же; *Isoëtaceae* (1, 2) — они же; *Equisetaceae* (1, 13) — они же; *Ophioglossaceae* (2, 7) — они же; *Hypolepidaceae* (1, 1) — они же; *Thelypteridaceae* (1, 2) — они же; *Aspleniaceae* (1, 3) — они же; *Athyriaceae* (4, 5) — они же; *Aspidiaceae* (3, 9) — они же; *Blechnaceae* (1, 1) — они же; *Polypodiaceae* (1, 1) — они же; *Salviniaceae* (1, 1) — они же; *Pinaceae* (4, 10) — R. Cinovskis, L. Laasimer, L. Čibiras; *Cupressaceae* (1, 1) — они же; *Taxaceae* (1, 1) — они же; *Salicaceae* (2, 22) — R. Cinovskis, A. Rasiŋš, L. Viljasoo, D. Smaliuskas; *Myricaceae* (1, 1) — M. Kask, L. Tabaka, J. Balevičiene; *Betulaceae* (2, 6) — R. Cinovskis, L. Laasimer, L. Čibiras; *Corylaceae* (2, 2) — A. Zvirgzds, L. Laasimer, A. Lekavičius; *Fagaceae* (1, 2) — они же; *Ulmaceae* (1, 4) — A. Zvirgzds, L. Laasimer, L. Čibiras; *Cannabaceae* (2, 2) — A. Rasiŋš, M. Kask, A. Lekavičius; *Urticaceae* (1, 3) — M. Kask, I. Fatare, Ž. Lazdauskaité; *Santalaceae* (1, 5) — A. Lekavičius, H. Rebassoo, G. Ābele; *Loranthaceae* (1, 1) — A. Lekavičius, E. Vimba; *Aristolochiaceae* (2, 2) — A. Lekavičius, L. Laasimer, E. Vimba; *Polygonaceae* (6, 48) — V. Kuusk, A. Rasiŋš, A. Stancevičius; *Chenopodiaceae* (14, 65) — A. Lekavičius, V. Puusepp; A. Rasiŋš, J. Stradinš; *Amaranthaceae* (2, 12) — A. Rasiŋš, L. Viljasoo, A. Lekavičius; *Portulacaceae* (2, 2) — A. Rasiŋš, L. Laasimer, A. Lekavičius; *Caryophyllaceae* (21, 82) — V. Kuusk, A. Rasiŋš, A. Stancevičius; *Nymphaeaceae* (2, 4) — A. Rasiŋš, L. Laasimer, I. Šarkiniené; *Ceratophyllaceae* (1, 2) — I. Šarkiniené, V. Kuusk, K. Birkmane; *Ranunculaceae* (17, 50) — L. Laasimer, L. Tabaka, Ž. Lazdauskaité; *Berberidaceae* (1, 1) — R. Cinovskis, M. Kask, A. Lekavičius; *Papaveraceae* (5,16) — A. Rasiŋš, V. Kuusk, R. Jankevičiené; *Brassicaceae* (51,108) — V. Kuusk, A. Rasiŋš, R. Jankevičiene; *Resedaceae* (1, 3) — A. Rasiŋš, L. Laasimer, A. Lekavičius; *Droseraceae* (2, 5) — L. Tabaca, V. Masing, R. Jankevičiené.

Монография состоит из двух неравных частей — обширного «Введения» (с. 12—128) и «Специальной части» (с. 129—362).

«Введение» написано коллективом авторов (L. Laasimer, L. Tabaka, A. Lekavičius) и разбито на 6 разделов и «Список литературы» к ним.

В разделе 1 (с. 12—15) излагается материал о принципах составления «Флоры Балтийских республик» и ее особенностях. В частности, местообитания закодированы буквами и номерами. В разделе 2 (с. 16—31) охарактеризованы природные условия Балтийских республик. Хорошо проиллюстрированы климатическими и геологическими картосхемами.

Раздел 3 (с. 32—90) посвящен характеристике растительного покрова исследуемой территории с детальной схемой геоботанических районов; приложена соответствующая картосхема.

В разделе 4 (с. 91—109) рассмотрены вопросы охраны флоры в Балтийских республиках, в конце его дана таблица видов растений, подлежащих государственной охране и включенных в Красные книги Балтийских республик.

Своеобразен и очень ценен для флористов раздел 5 (с. 110—125): он содержит список типов местообитаний. Характеристика типа местообитаний включает в себя тип растительности (обозначен римской цифрой), его экологические подразделения (обозначены заглавными буквами), типы леса (показаны арабскими цифрами) и группы ассоциаций (обозначены строчными буквами). Все эти обозначения использованы в «Специальной части» при характеристике каждого вида.

В разделе 6 (с. 126) приведены сокращения и аббревиатуры, использованные в книге.

«Специальная часть» занимает 2/3 объема книги: здесь приведен материал о 40 семействах, 169 родах и 406 видах сосудистых растений. Каждый вид охарактеризован с разных сторон. Обширный таксономический абзац включает в себя цитацию (помимо первоисточника и базионима) как старых ботанических работ на территории республик (Giliber, 1782, Fl. Lith. и др.), так и современных (всех прибалтийских флор, «Флоры СССР», т. 1—30 (1934—1964) и «Florae Europaea», vol. 1—5 (1964—1980)). Далее указаны жизненная форма (значком), высота растения (в см), время цветения (месяцы — римскими цифрами).

Оригинально показаны местообитания каждого вида — с помощью зашифрованных цифрами и буквами типов местообитаний.

Ценны и содержательны примечания, приведенные при ряде видов. Особыми значками отмечены заносные и культурные или интродуцированные растения.

В конце «Специальной части» помещен (с. 347—362) краткий алфавитный указатель латинских названий растений. Жаль, что в указателе отсутствуют синонимы (которых в тексте значительно больше, чем основных названий), поэтому их трудно искать в тексте.

Остановимся на отдельных недостатках работы. Так, в некоторых случаях отсутствуют базионимы у видов, например у *Silene borysthenica* (Gruner) Walters (с. 254), *S. vulgaris* (Moench) Garcke (с. 255), *S. pratensis* (Rafn) Godron et Gren. (с. 256), *Alliaria petiolata* (Marsch.-Bieb.) Cavara et Grande (с. 300). Редакция, по-видимому, напрасно отказалась от использования выражения «non valide publ.». Это ставит читателя в затруднительное положение: он должен разгадывать, почему более раннее название отброшено, а более позднее используется. Так, например, трудно догадаться, почему приведено как законное название *Coronopus squamatus* (Forsk.) Aschers. 1860, а не более раннее *C. procumbens* Gilib. 1782 (с. 335), а дело в том, что оно незаконно, или «non valide publ.». Аналогично обстоит дело с *Cerastium holosteoides* Fries, 1817, где в синонимах указан *C. caespitosum* Gilib. 1782 (с. 241), который также незаконен. Из текста номенклатурного абзаца совершенно не ясно, почему приоритетное по времени название *Alyssum arenarium* Gmel. 1808 (с. 320) поставлено в синонимы к более позднему *A. gmelinii* Jord. et Fourr. 1868. И здесь, видимо, требуется дополнительное пояснение.

Трудно согласиться и с общим названием монографии. По структуре и содержанию это хороший «конспект флоры», а не «флора», так как здесь отсутствуют ключи для определения семейств, родов и видов, а также хотя бы краткие морфологические описания видов.

Кроме того, на с. 14 ошибочно указан год окончания публикации «Флоры СССР» 1960-й, тогда как на самом деле она была закончена в 1964 г.

Анализируя монографию в целом, отметим, что она является крупным вкладом во флористику, содержит обобщающие данные на всю территорию Балтийских республик и, несомненно, послужит хорошей основой для более углубленного изучения их флоры.

С. С. Иконников

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 14 IV 1995

УДК 019.941 : 002.01 : 581.524.441

© Бот. журн., 1995 г., т. 80, № 10

Circumpolar arctic vegetation. Special Feature / Ed. by M. D. Walker, F. J. A. Daniels, E. van der Maarel. Journal of vegetation Science. 1994. N 5. P. 757—920. (Циркумполярная арктическая растительность. Специальный выпуск журнала JVS)

A. I. SOLOMESHCH, B. M. MIRKIN. *(A REVIEW)*. CIRCUM POLAR ARCTIC VEGETATION. JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE. (SPECIAL FEATURE). 1994

Очередной тематический выпуск подготовлен по материалам Международного совещания по классификации арктической растительности, которое состоялось в марте 1992 г. в Институте арктических и альпийских исследований Университета в Колорадо (США). Он включает в себя 14 статей, написанных исследователями из США, России, Норвегии, Германии, Финляндии и Швеции,

и демонстрирует новый уровень международного сотрудничества исследователей практически всех регионов Арктики. Весьма отрадно, что в этом выпуске достойное место заняли российские ученые, которые являются авторами 5 статей. «Российский колорит» ему придает и опубликованная здесь персоналия Т. А. Работнова, которому исполнилось 90 лет (авторы М. Марков, Н. Уланова, А. Маслов).

Как отмечают во вводной статье «Циркумполярная арктическая растительность: введение и перспективы» редакторы M. D. Walker (США), F. J. A. Daniels (Германия), E. van der Maarel (Швеция), главной целью совещания было преодоление языковых барьеров и различий подходов научных школ к выработке единого взгляда на природу и разнообразие арктической растительности. В статье приведен продромус высших единиц растительности Арктики, включающий в себя 16 классов, 18 порядков и 31 союз, и подчеркнута перспективность параллельного использования ординационных и классификационных подходов. Авторы отмечают, что созданию единой картины растительности Арктики препятствует использование региональных флор с различным пониманием объема идиотаксонов. Основой дальнейшего сотрудничества должны стать базы флористических и фитосоциологических данных. Авторы предлагают опубликование в соответствии с «Кодексом фитосоциологической номенклатуры» J. Barkman с соавт. (1986 г.) номенклатурного типа (одного описания) для каждой новой ассоциации сопровождать включением фитосоциологических таблиц с описаниями в единую, доступную многим исследователям базу данных.

В статье Б. А. Юрцева (Россия) «Флористическое деление Арктики» арктический фитохорион разделен на 6 провинций и 20 подпровинций с учетом истории формирования и эндемизма флор, а также региональных климатических особенностей. Для всех провинций и подпровинций указаны группы дифференцирующих видов. Юрцев подчеркивает, что явление эндемизма в растительности Арктики представлено очень неравномерно и поэтому не может служить надежной основой для флористического деления. Предлагаемое им районирование проведено по комплексу характеристик, среди которых особая роль отведена соотношению континентальных и океанических видов, а также участию видов бореальных и альпийских флор. Из состава Арктического региона исключены безлесные территории с океаническим климатом без вечной мерзлоты и с высоким участием бореальных таксонов. Знание фитогеографических границ имеет большое значение для отражения географической изменчивости синтаксонов при построении эколого-флористической классификации растительности по системе Браун-Бланке. Статья Юрцева, как полагают рецензенты, является центрирующим началом, которое поможет созданию единой картины распространения флоры и растительности Арктики.

D. F. Murray (США) в статье «Флористика, систематика и исследование арктической растительности — комментарии», развивая идеи, высказанные во вводной статье, пишет о необходимости преодоления трудностей, связанных с синонимикой таксонов, поскольку 80 % бриофитов, 70 % лишайников и 50 % сосудистых растений имеют циркумполярное распространение. Для предотвращения ошибок, которые особенно часто возникают при определении сосудистых растений, необходима электронная база данных арктической флоры. Для повышения сопоставимости результатов желательно унифицировать подходы при описании растительных сообществ.

В статье F. J. A. Daniels (Германия) «Классификация растительности Гренландии» описана история изучения растительности Гренландии, которая разделена на четыре периода: начальный — физиономический (1888—1920), период расширенных исследований (1920—1945), флористико-доминантный (1946—1964) и синтаксономический (с 1964 г.). Приведены предварительный обзор и краткие характеристики высших единиц (классы Asplenietea trichomanis,

Thlaspietea rotundifolii, Caricetea curvulae, Loiseleurio-Vaccinietea, Carici rupestris—Kobresietea bellardii, Salicetea herbaceae, Mulgedio-Aconitetea, Montio-Cardaminetea, Oxycocco-Sphagnetea, Honckenyo-Elymetea arenarii, Asteretea tripolium, Littorelletea, Potametea).

2 статьи норвежских исследователей посвящены растительности Шпицбергена. В статье A. Elvebakk «Обзор ассоциаций и союзов растительности Свалбарда (Svalbard)» подводится итог синтаксономических исследований растительности самого крупного острова архипелага. Автор выделяет 19 основных типов местообитаний, растительность которых объединена в 17 союзов. Предполагается, что ареал этих союзов достаточно широк и к ним в дальнейшем будут отнесены ассоциации из других, менее изученных в настоящее время регионов. В статье A. M. Odasz «Азотредуцирующая активность растительности клиффа ниже птичьих гнездовий на о. Свалбард, Норвегия» представлены результаты изучения азотредуцирующей способности 42 видов растений, произрастающих вдоль естественного градиента уменьшения поступления азота из гуано на склоне клиффа вблизи птичьих гнездовий. Исследование было выполнено в условиях вегетационного домика, изучено 25 % флоры клиффа.

4 работы, выполненные российскими исследователями, посвящены синтаксономии арктической растительности России. Тундровая и горная растительность побережий Белого и Баренцева морей охарактеризована в работе Н. Е. Королевой «Фитосоциологический обзор тундровой растительности Кольского полуострова». 11 ассоциаций и 2 сообщества отнесены к классам Cetrario-Loiseleurietea, Carici rupestris—Kobresietea, Vaccinio-Piceetea, Nardo-Callunetea, Salicetea herbaceae, Betulo-Adenostiletea. Ординация описаний методом детрендного анализа соответствий (DCA) показала, что основными градиентами среды, определяющими глубину снежного покрова и состав растительности, являются высота над уровнем моря и мезорельеф. Высокое сходство тундровой растительности Кольского п-ова с аналогичными сообществами Северной Европы позволило автору отнести почти все выделенные фитоценоны к европейским ассоциациям. Исключение составила ассоциация Arctostaphylo alpini—Empetretum hermaphroditi Zinserling 1935 ex Koroleva 1994.

В работе Н. В. Матвеевой «Флористическая классификация и экология тундровой растительности Таймырского полуострова, северная Сибирь» показано, что растительность этого региона отличается большим своеобразием. На основе массового материала (более 1000 геоботанических описаний, из которых 179 опубликовано в настоящей статье) автор описывает 5 новых ассоциаций — Carici arctisibiricae—Hylocomietum alaskanii, Meesio triquetris—Caricetum stantis, Poo arcticae—Dupontietum fisheri, Gymnomitrio-Phippsietum concinnae, Deschampsio-Cerastietum regelii. Охарактеризованы флористический состав, физиономия, экология, распространение и вариабельность выделенных единиц. К сожалению, ассоциации не отнесены к единицам высших синтаксономических рангов.

2 статьи посвящены исследованию растительности Чукотки. В работе В. Ю. Разживина «Растительность снежников северо-восточной Азии» показано распределение 75 видов сосудистых растений на градиенте кислотности почвы (pH от 4.5 до 8.1). Виды поделены на 7 групп — от стеноацидофильных до pH-амфитолерантных. Предложенная автором эколого-флористическая классификация растительности снежников включает в себя 10 ассоциаций, которые охарактеризованы в синоптической таблице. Не определяя окончательного положения выделенных ассоциаций в системе высших единиц, автор отмечает, что они близки к синтаксонам классов Salicetea herbaceae и Thlaspietea rotundifolii. В работе О. И. Суминой «Растительные сообщества антропогенных местообитаний на Чукотском полуострове» описан новый союз Poion glauco-malacantae Sumina 1994 (диагностические виды *Poa malacantha*, *P. glauca*, *Trisetum spicatum*, *Chamerion latifolium*, *Festuca brachyphylla*), включающий в себя 4 ассоциации и 1 сообщество. Положение союза в системе высших единиц

эколого-флористической классификации пока также не определено. Отмечено лишь, что даже самые близкие синтаксоны естественной растительности (союз Phippsion algidae) значительно отличаются по флористическому составу от описанных в данной работе антропогенных сообществ.

В статье M. D. Walker, D. A. Walker, N. A. Auerbach (США) «Растительные сообщества в ландшафтах закочкаренных тундр в районе предгорий хребта Брукс, Аляска» опубликована классификация растительности для самых северных регионов Аляски. Растительные сообщества сухих, влажных и переувлажненных местообитаний объединены в 5 ассоциаций и 15 сообществ, которые предварительно отнесены к 8 классам (Rhizocarpetea geographici, Carici rupestris—Kobresietea bellardii, Cetrario-Loiseleurietea, Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea nigrae, Potametea, Betulo-Adenostyletea и Salicetea herbaceae). Ассоциации охарактеризованы с приведением 83 полных геоботанических описаний. Для характеристики остальных сообществ дана синоптическая таблица, позволяющая оценить специфику каждой из выделенных единиц. Ординация описаний методом DCA показала, что основными факторами среды, определяющими флористический состав растительных сообществ, являются мезорельеф и связанные с ним увлажнение и богатство почвы.

В работе S. S. Talbot, S. L. Talbot (США) «Количественная классификация прибрежной растительности острова Атту, Алеутские острова, Аляска» 76 геоботанических описаний с использованием пакета программ MULVA-4 объединены в 9 типов растительных сообществ, представляющих собой кустарничковые болота, луга, прибрежные луга и пионерные сообщества пляжей. Типы сообществ охарактеризованы в соответствии с положением на комплексном типографическом градиенте. Обсуждены фитогеографические связи растительности Алеутских о-вов с аналогичной растительностью восточной Камчатки и Аляски.

В работе A. H. Lloid, W. S. Armbruster, M. E. Edwards (США) «Экология на градиенте степь—тундра во внутренних районах Аляски» показаны факторы, контролирующие распределение степных видов на топографическом градиенте от степных сообществ к тундровым. Ординация видов в многомерном пространстве факторов позволила выделить 4 пространственно отграниченные группы, которые тем не менее имеют ряд общих видов. Проведенные в теплице эксперименты с 2 тундровыми (*Arnica alpina* и *Dryas octopetala*) и 2 степными (*Arabis holboellii* и *Silene repens*) видами показали, что распределения видов на градиенте засухоустойчивости связаны с их физиологическими различиями. В результате анализа отношений растений к факторам среды была подтверждена гипотеза о более широком распространении некоторых степных видов во время ледникового периода.

B. C. Forbes (Финляндия) в статье «Значение бриофитов для классификации антропогенно-нарушенной растительности высокой Арктики (северная Канада)» отмечает индикаторное значение бриофитов и показывает, что для дифференциации различных типов нарушений растительных сообществ недостаточно использование одних только сосудистых растений. Для точной индикации нужны также данные о присутствии / отсутствии, постоянстве и обилии бриофитов.

Рецензируемый выпуск объединил исследователей из многих стран, что, несомненно, сыграет самую положительную роль в унификации подходов к изучению Арктики — биома, который в большей мере, чем другие, подвержен антропогенным воздействиям, связанным с хозяйственной деятельностью человека, и потому должен быть тщательно изучен для разработки эффективной системы охраны флоры и растительности.

А. И. Соломещ, Б. М. Миркин

Институт биологии
УНЦ РАН
Уфа

Получено 10 III 1995

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1995. VOL. 80. N 10)

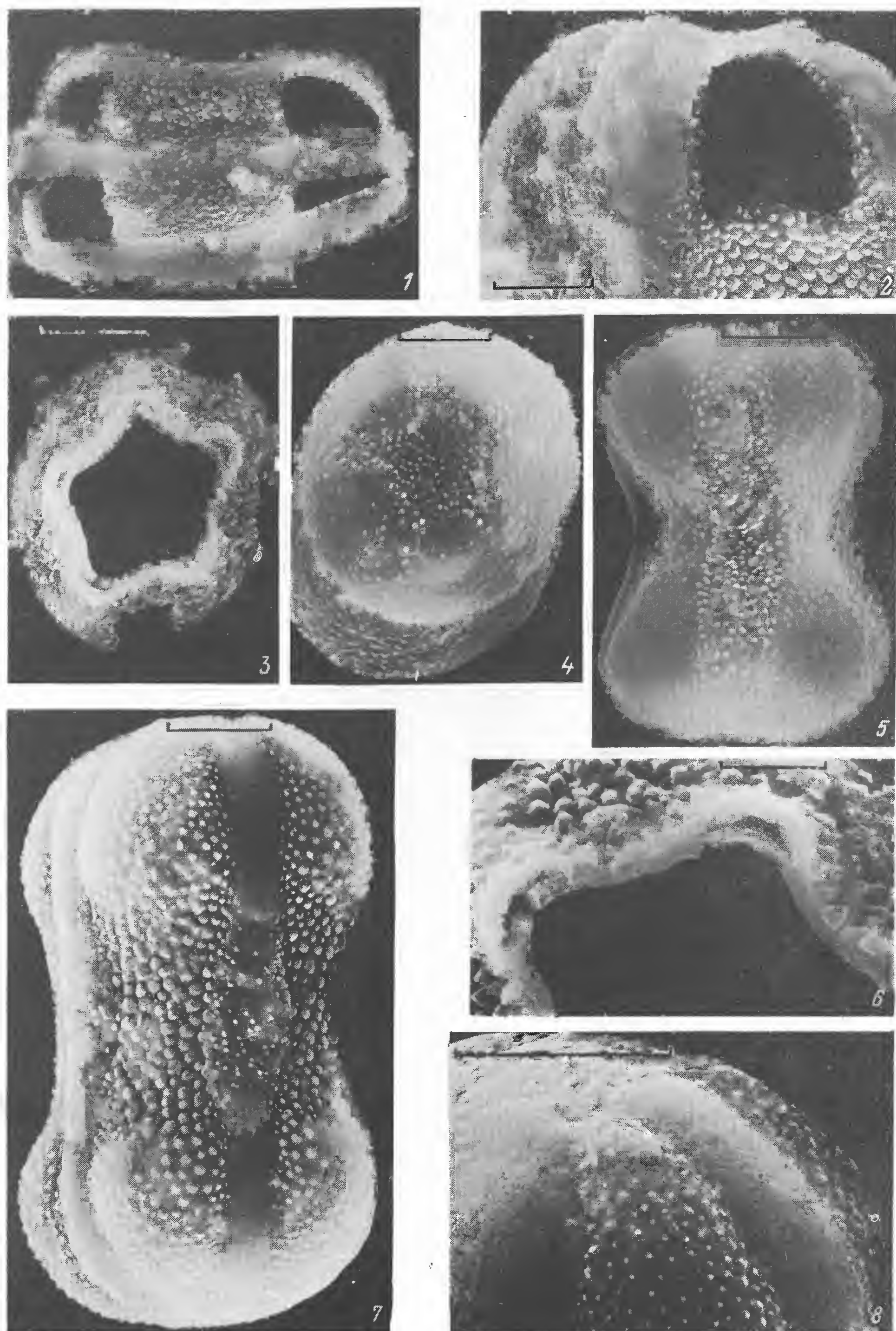


Таблица I. Пыльцевые зерна, поверхность и структура экзины видов *Arnebia* (*Boraginaceae*).

1, *2* — *A. coerulea*; *3—6* — *A. tibetana*; *7*, *8* — *A. decumbens*. *1—3*, *6* — ацетолизированные пыльцевые зерна (*2*, *6* — сколы через оболочку пыльцевого зерна); *4*, *5*, *7* — общий вид пыльцевых зерен; *8* — часть поверхности пыльцевого зерна. Масштабная линейка — 5 мкм.

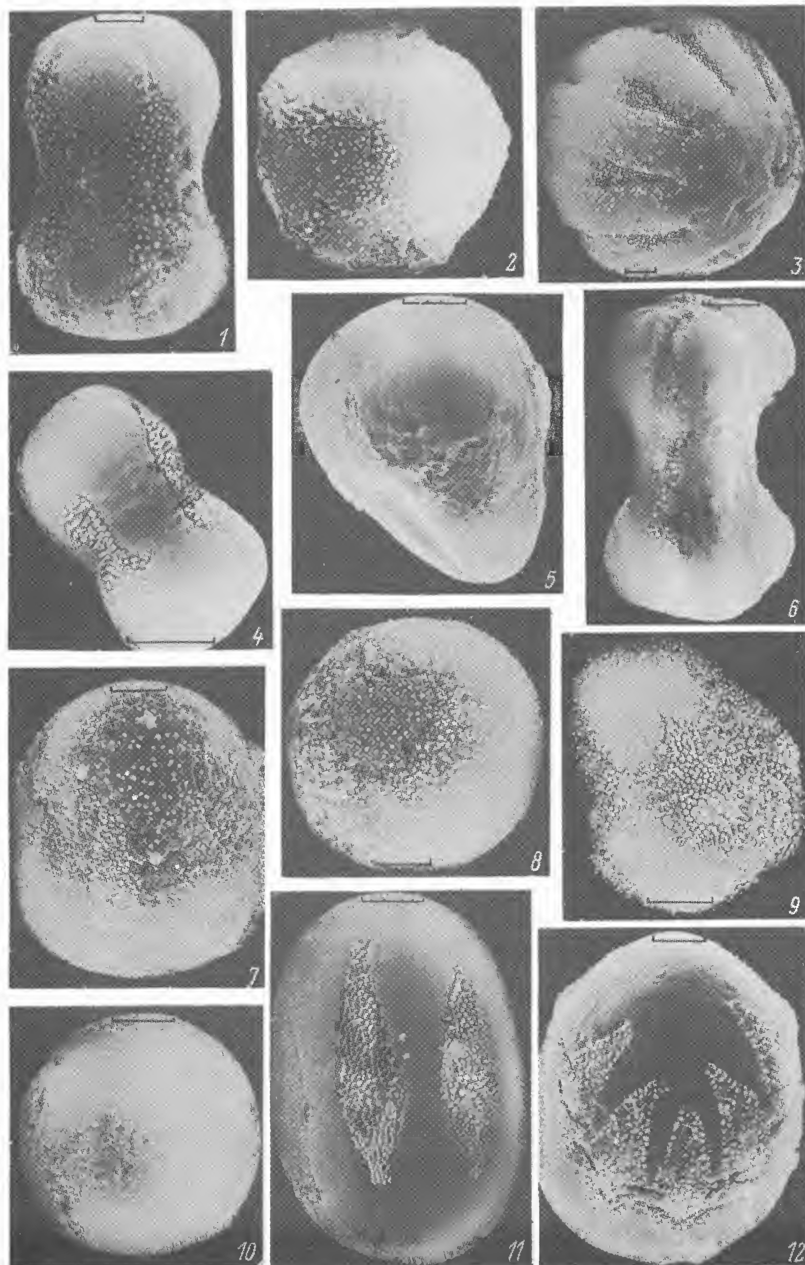


Таблица II. Пыльцевые зерна представителей сем. *Boraginaceae*.

1, 2 — Arnebia obovata; 3 — A. echioides; 4 — Lithospermum officinale; 5 — Alkanna orientalis; 6 — Arnebia ugamensis; 7, 8 — Onosmodium virginianum; 9, 10 — Cystistemon socotranus; 11 — Macromeria exserta; 12 — Moltkia coerulea. Масштабная линейка — 5 мкм.

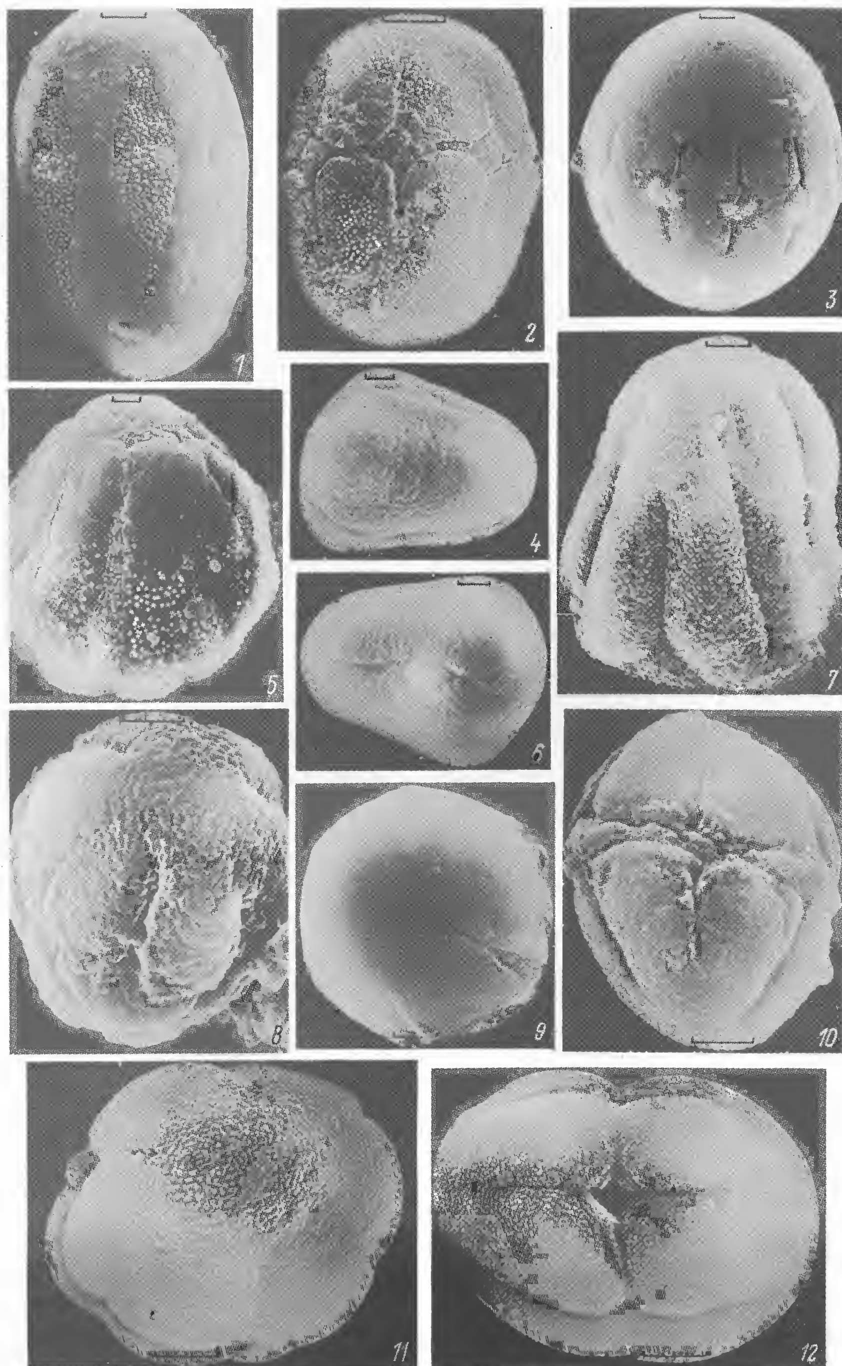


Таблица III. Пыльцевые зерна представителей сем. *Boraginaceae*.

1 — *Moltkiopsis ciliata*; *2* — *Cerinthe minor*; *3* — *Symphytum grandiflorum*; *4*, *6* — *Echium amoenum*; *5* — *E. russicum*; *7* — *Amsinckia micrantha*; *8*, *10* — *Bilegnum bungei*; *9* — *Trachystemon orientalis*; *11*, *12* — *Rindera lanata*. Масштабная линейка — 5 мкм.

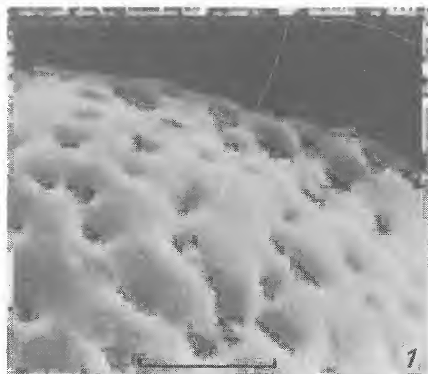
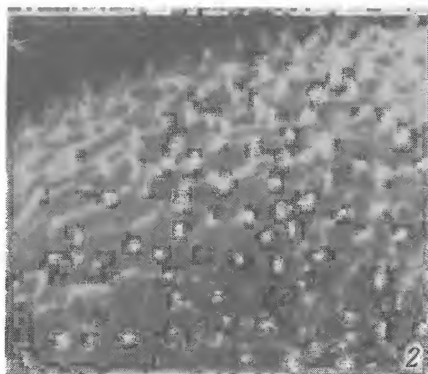
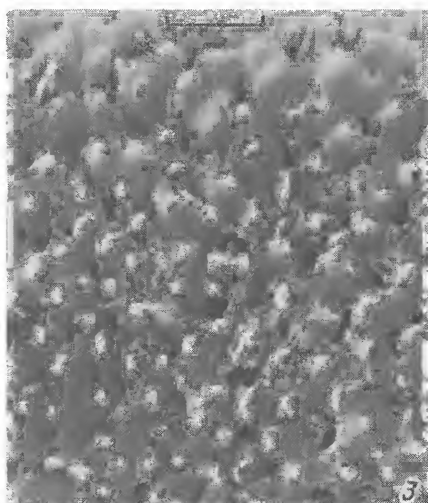







Таблица IV. Поверхность экзины пыльцевых зерен видов сем. *Boraginaceae*.

1 — *Echium russicum*; *2* — *Cerinthe minor*; *3* — *Amsinckia micrantha*; *4* — *Symphytum grandiflorum*; *5* — *Bilegnum bungei*; *6* — *Rindera lanata*. Масштабная линейка — 1 мкм.

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1995. Т. 80. № 10)

Индекс
70056

ISSN 0006—8136 Ботанический журнал. 1995. Т. 80. № 10. 1—112.